

Einige Bemerkungen über Expertensysteme für Marketing und Marktforschung

Von Reinhold Decker und Wolfgang Gaul

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Überblick über den Stand der Entwicklung von Expertensystemen im Bereich ‚Marketing‘ und ‚Marktforschung‘ (und der damit eng verbundenen ‚Datenanalyse‘) zu geben. Dieses „Wissen“ darüber, für welche Anwendungen wissensorientierte Entscheidungsunterstützung durch Expertensysteme z.Zt. erforscht wird bzw. bereits vorhanden ist, wird ergänzt durch die Angabe von Kriterien zur Beurteilung von Expertensystem-Software und Bemerkungen zur Validitätsproblematik, die für die Eigenentwicklung oder den Kauf von Expertensystemen von großer Wichtigkeit sind. Ausgewählte Ergebnisse einer Umfrage zur wissensorientierten Entscheidungsunterstützung bei Marketing-Abteilungen deutscher Großunternehmen berücksichtigen die Praxissicht im Rahmen der Expertensystem-Diskussion.

1. Einleitung

Neben „klassischen“ Einsatzgebieten für Expertensysteme — wie etwa ‚Medizin‘ oder ‚Technik‘ — sind mittlerweile auch ‚Betriebswirtschaft‘ und hier insbesondere ‚Marketing‘ und ‚Marktforschung‘ (und die damit eng verbundene ‚Datenanalyse‘) als Bereiche zu erwähnen, in denen Erfahrungen mit der Entwicklung und dem Einsatz von Expertensystemen zu verzeichnen sind.

Allgemeine Einführungen in die Expertensystem-Problematik sind mittlerweile zahlreich vorhanden (siehe z.B. [in alphabetischer Anordnung] *Harmon/King* (1989), *Harmon/Maus/Morrissey* (1988), *Hayes-Roth/Waterman/Lenat* (1983), *Jackson* (1987), *Puppe* (1988), *Schnupp/Leibrandt* (1986) oder *Thuy/Schnupp* (1989)). Daneben wünscht man sich Abhandlungen für spezielle Anwendungsfelder (z.B. für Marketing und Marktforschung) und Übersichten über konkrete Expertensystem-Realisierungen.

In *Gaul/Both* (1990) erfolgt im Rahmen einer aktuellen Einführung in das computergestützte Marketing u.a. auch

Reinhold Decker und Prof. Dr. *Wolfgang Gaul*, Institut für Entscheidungstheorie und Unternehmensforschung der Universität Karlsruhe (TH).

eine ausführliche Diskussion von informationsorientierten, modellorientierten und wissensorientierten Ansätzen zur Entscheidungsunterstützung, wobei Expertensysteme den wissensorientierten Ansätzen zuzuordnen sind. *Mertens/Borkowski/Geis* (1988) z.B. liefern einen umfassenden deutschsprachigen Überblick über betriebliche Anwendungen von Expertensystemen. Als weitere Hinweise auf Literatur, die Übersichten über in der Vergangenheit entwickelte bzw. eingesetzte Expertensysteme enthalten — oder selbst Bibliographien sind — können z.B. die Stoffsammlungen von *Buchanan* (1986), *Hewett/Timms, d'Aumale* (1986), *Smart/Langeland-Knudsen* (1986), *Wildemann* (Hrsg.) (1987) oder das über 450 Seiten Expertensystem-Beschreibungen umfassende Werk (bei ca. 700 Seiten Gesamtumfang) von *Walker/Miller* (1987), in dem aber nur vier (!) Seiten explizit dem Marketing gewidmet sind, genannt werden.

Die zitierten Publikationen sind ausgewählte Beispiele aus der Literatur der letzten Jahre, in der auf die Expertensystem-Problematik eingegangen wird. Sie liefern Einblicke in die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten von Expertensystemen und enthalten auch Hinweise auf die wissensorientierte Behandlung von Fragestellungen aus Marketing und Marktforschung mittels Expertensystemen. Wer allerdings einen Überblick über den Stand der Entwicklung von Expertensystemen im Bereich ‚Marketing‘ und ‚Marktforschung‘ (und der damit eng verbundenen ‚Datenanalyse‘) wünscht, steht nach Überprüfung der angegebenen Literaturhinweise erst am Anfang aufwendiger eigener Literaturrecherchen.

Der vorliegende Beitrag soll hier auf mehrfache Weise „Unterstützung“ bieten.

Dazu erfolgt eine Auflistung der den Verfassern z.Zt. bekannten Expertensysteme in Marketing/Marktforschung/Datenanalyse nebst Kurzbeschreibung der Anwendungsgebiete, eingesetzter Hard- und Software und Quellenangabe. Die Literaturquellen dieser Auflistung geben Beiträge zur Expertensystem-Problematik an, in denen über Software-Entwicklungen für konkrete Systeme berichtet wird, während das gesamte Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit auch Hinweise auf Publikationen enthält, bei denen andere Gesichtspunkte als die der Umsetzung auf Computer im Vordergrund stehen.

„Wissen“ darüber, für welche Anwendungen — z.B. in den Bereichen Marketing/Marktforschung/Datenanalyse —

wissensorientierte Entscheidungsunterstützung erforscht wird bzw. bereits vorhanden ist, ist eine wichtige Voraussetzung für jeden, der sich selbst ein Bild über diese momentan viel diskutierte Wissenschaftsrichtung verschaffen will. Wer aber daran denkt, ein Expertensystem selbst zu erstellen oder Expertensystem-Software zu erwerben, braucht zusätzlich Beurteilungskriterien, um sich im vorhandenen Angebot zurecht zu finden. In der vorliegenden Arbeit werden deshalb auch Aspekte im Zusammenhang mit der praktischen Realisation von Expertensystemen angesprochen, wobei wir uns bei der Beurteilung von Expertensystem-Software im wesentlichen auf die Punkte „Charakterisierung von Entwicklungsumgebungen“ und „Validierungsprobleme“ beschränken.

Schließlich wird über ausgewählte Ergebnisse einer Umfrage bei Marketing-Abteilungen deutscher Großunternehmen berichtet. Die Bedeutung verschiedener Marketing-Bereiche für die Entwicklung von Expertensystemen, die Wichtigkeit der Aufgabenklassen, für die Expertensysteme eingesetzt werden können, sowie Wünsche bezüglich der Ausstattung aus Sicht der Praxis werden angesprochen.

2. Überblick über Expertensysteme für Marketing und Marktforschung

Über Möglichkeiten und Vorteile, die der Einsatz von Expertensystemen in entsprechenden Anwendungsgebieten — so auch in Marketing und Marktforschung — mit sich bringen kann, ist bereits viel diskutiert worden (siehe für deutschsprachige Beiträge z.B. *Both* (1989), *Schopphoven* (1988), *Stender* (1986)). Hier werden Erinnerungen wach an früher geführte Diskussionen über **MAIS** (MarketingInformationssysteme) und **MIS** (ManagementInformationssysteme), die seinerzeit zu einer Erwartungshaltung geführt haben, die durch die frühen MAIS/MIS-Implementationen nicht erfüllt werden konnten.

Man kann den Übergang in die „Ernüchterungsphase“ bei der Expertensystem-Diskussion aber auch positiv gestalten, indem man den Ist-Zustand hinreichend genau beschreibt und kurzfristig realisierbare Problemlösungen von Zukunftsperspektiven und Wunschvorstellungen trennt.

In *Tab. 1* und *Tab. 2* werden aktuelle Zusammenstellungen von Literaturhinweisen zur Expertensystem-Diskussion in den Bereichen Marketing, Marktforschung und Datenanalyse wiedergegeben.

Neben der Namensgebung (O.N. bedeutet: Ohne Name) werden die Anwendungsgebiete in einem Satz umschrieben, und es erfolgen Hinweise auf die bei der Implementation eingesetzte Hard- und Software (soweit bekannt) sowie auf die Literaturquelle(n). Während zur Hardware keine weiteren Erläuterungen notwendig sind (Bei PC, Workstation, Mainframe, LISP-Maschine — in einigen Fällen VAX als Computertyp eines bestimmten Herstellers — handelt es sich um gängige Notationen.), verbergen sich hinter den Software-Bezeichnungen unterschied-

liche Konzepte, deren Erläuterung wir bis zum nächsten Kapitel zurückstellen.

Tab. 1 erlaubt eine Vorstellung vom Ist-Zustand der Expertensystem-Implementationen im Marketing, soweit sie in der einschlägigen Literatur angegeben worden sind. Man erkennt unschwer, daß *Tab. 1* auch Literaturhinweise enthält, bei denen die Expertensystem-Anwendung nicht unmittelbar dem Marketing i.e.S. zuzuordnen ist (siehe z.B. **DECISION MATE** (Management Sitzungen) oder **ILOG** (Logistikfragen)).

In *Tab. 2* sind wiederum Hinweise auf Expertensysteme enthalten, die man aus dem Umfeld der Datenanalyse und Statistik (siehe hier auch *Gale* (1986) für einen Proceedings-Band zu dieser Thematik oder *Gaul/Schader* (1989), *Darius* (1988) bzw. *Hand* (1985, 1986) für Einzelbeiträge) zur Unterstützung bei der Auswertung von Marketing-Daten im Rahmen der Marktforschung einsetzen kann. Die Einteilung von Expertensystem-Ansätzen in zwei Tabellen und die Einbeziehung von Hinweisen auf Arbeiten, deren Zuordnung zu Marktforschung bzw. Marketing i.w.S. Diskussionsanlässe liefern kann, ist hier bewußt erfolgt, um unterschiedliche Stärken verschiedener Entwicklungsrichtungen zu betonen. Die eine Seite hat mehr Anstrengungen und eigenes Wissen in eine intelligente Unterstützung bei der Analyse von (Marketing-)Daten eingebracht, die andere Seite hat in stärkerem Maße Wissen über die Behandlung abgegrenzter Marketing-Probleme in ihren Ansätzen umgesetzt.

Wünschenswert wäre natürlich, verschiedene zueinander passende Teilsysteme miteinander zu verknüpfen nach dem Motto „Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile“. Die sich dabei ergebenden Probleme kann man sich leicht ausmalen. Nicht nur die technischen Voraussetzungen in bezug auf Hard- und Software bei den entsprechenden Teilsystemen müssen geklärt werden, auch die Informations- und Befehlsaustauschmöglichkeiten und die Beziehungen zwischen dem Wissen in den Teilsystemen müssen im Gesamtsystem aufeinander abgestimmt sein. Hier ist (noch) viel interdisziplinäre Forschung notwendig (siehe z.B. *Gaul/Schader* (1988) und *Schader/Gaul* (1990) für Sammlungen von Aufsätzen, die diese Interdisziplinarität betonen).

3. Zur Beurteilung von Expertensystem-Software

Der vorausgegangene Abschnitt hat durch die in *Tab. 1* und *Tab. 2* erfolgten Auflistungen den an der Expertensystem-Problematik interessierten Leser von der Arbeit befreit, selbst zunächst ein umfangreiches Literaturstudium durchzuführen, um entsprechende für Marketing und Marktforschung relevante Ansätze in einem Überblick zusammenzustellen.

Wer die Zeit hat, einen Großteil der angegebenen Literatur durcharbeiten, kann sich so „leicht“ selbst zum Experten in bezug auf Expertensysteme für Marketing und

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
ADCAD	Entwicklung von Werbe- und Kommunikationsstrategien sowie Auswahl entsprechender Medien	M.1	PC	<i>Burke, Rangaswamy, Wind, Eliashberg, 1988</i>
ADER	Datenanalyse zur Bestimmung der Rationalität des Käuferverhaltens			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
BEREX	Interpretation von Absatzzahlen			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
CAA	Suche nach kreativen Ideen und Beurteilung von Werbung	GOLDWORKS	PC	<i>Esch, Muffler, 1989</i>
CAMERA CONFIG.	Unterstützung bei technischen Fragestellungen in Verkaufsgesprächen			<i>Walker, Miller, 1987</i>
CASPER	Simulationssystem zur Analyse der Marktanteilsentwicklung			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
COLBERT	Auswahl von Exportstrategien für kleine und mittlere Unternehmen			<i>Peguin, 1986</i>
COMPETE!	Planung von Marketing- und Absatzstrategien für diversifizierte Unternehmen	C	PC	<i>Hansen, Neumann (Hrsg.), 1987</i>
CONCEPT	Entwicklung von Modellen zur Analyse des Konsumgütermarktes	REVEAL	PC, Mainframe	<i>Walker, Miller, 1987</i>
CONSUMER HOTLINE MANAGER	Beratung bei Anfragen über eine Hotline zu bestimmten Produkten in einer Marketingabteilung			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
DECIDEX	Entscheidungsunterstützung bei der strategischen Planung mit Hilfe entsprechender Szenarien			<i>Lévine, Maillard, Pomerol, 1987</i>
DECISION MATE	Verminderung des Zeitaufwandes bei der Vorbereitung und Abhaltung von Managementsitzungen	OPS 5	VAX	<i>Hansen, Neumann (Hrsg.), 1987</i>
EES	Unterstützung der Einkaufsabteilung bei der Auswahl von Lieferanten und der Optimierung von Bestellpolitiken	INTERLISP-D, LOOPS	Workstation	<i>Krallmann, 1986</i>
EUROPA 1992	Abschätzung und Beratung von Unternehmens- und Marktpotentialen in Hinblick auf die strategische Ausrichtung im EG-Binnenmarkt			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
ESWA	Erstellung kostengünstiger Expertisen für verschiedene Werbewirkungsschwerpunkte	GOLDWORKS	PC	<i>Neibecker, 1989</i>
EVA	Unterstützung der Bankangestellten bei der Kundenberatung in Vermögensanlagefragen			<i>Bachem, 1986</i>
EXTEND	Entscheidungsunterstützung bei der Angebotserstellung aufgrund einer Kundenanfrage			<i>Absatzwirtschaft 1989/1990</i>
FAME	Beratung bei Finanzierungsproblemen im Rahmen des Produkt- und Dienstleistungsmarketing	OPS 5	Mainframe	<i>Kastner, Apté, Griesmer, Hong, Karnaugh, Mays, Tozawa, 1986</i>

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
ICS	Durchführung von Wettbewerbsanalysen und Strategieberatung in der petrochemischen Industrie	Quintus-PROLOG, C	Workstation	Syed, Tse, 1987
ILOG	Lösung von Logistikproblemen unter Berücksichtigung von Transportkapazitäten sowie Lager- und Transportkosten etc.	OPS 5	VAX	Schieferle, 1986
INFER	Automatisierte Analyse und Interpretation von Scannerdaten und Erstellung entsprechender Berichte	M.1		Harlam, Lodish, Rangaswamy, 1989
IQS	Verbesserung der Angebotsausgestaltung und Training von Softwareverkäufern	OPS 5	PC	Hansen, Neumann, (Hrsg.), 1987
JDK-SYSTEM	Standortspezifische Ausrichtung des Marketing-Mix in Handelsunternehmen und ergebnis- und nachfrageorientierter Einsatz der absatzpolitischen Instrumente			Absatzwirtschaft, 1989/1990
LOGEX	Analyse und kompakte Darstellung der logistischen Situation eines Unternehmens	NEXPERT, HEXE		Mertens, 1989
MARKETEER	Natürlichsprachliches Front-End-System zum Marktanalyseprogramm Access		Mainframe	Parker, Mokhoff, 1983
MEXICO	Entscheidungsunterstützung und Strategiefindung bei der Neuprodukt-einführung	Arity-PROLOG	PC	Gaul, Schaer, 1988
MORE	Entscheidungsunterstützung bei der Durchführung von direct-mail-Aktionen			Cook, Schleede, 1988
MSA	Simulation strategischer Marketingentscheidungen auf der Basis von Portfolioansätzen und Erkenntnissen der PIMS-Studie	YAPS-Interpr., LISP	VAX	Cross, Foxman, Kishore, Sherrell, 1986
NEGOTEX	Vorbereitung und Ausarbeitung bevorstehender internationaler Geschäftsverhandlungen des Marketingmanagement	M.1	PC	Rangaswamy, Burke, Eliashberg, Wind, 1988
PEP	Planung von Verkaufsförderungsmaßnahmen für ausgereifte Produkte in etablierten Produktkategorien	Personal Consultant	PC	Bayer, Lawrence, Keon, 1988
POLITICAL RISK	Beurteilung der Risiken eines Joint Ventures mehrerer Unternehmen in einem politisch instabilen Gebiet			Walker, Miller, 1987
PRODUCT ABELS	Unterstützung bei der Ausarbeitung rechtlich zulässiger Produktbezeichnungen			Walker, Miller, 1987
PRODUCT SAFETY	Abschätzung und Handhabung der Risiken bei der Markteinführung neuer Produkte			Walker, Miller, 1987
PROFIX	Projektierung, Erstellung und Kalkulation von Angeboten im Maschinen- und Anlagenbau		PC, Mainframe	Brainware, 1989

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
PROMOTER	Bewertung von Verkaufsförderungsmaßnahmen für Konsumgüter			<i>Abraham, Lodish, 1987</i>
RUNE	Entscheidungsunterstützung bei der Verhandlungsführung unter Berücksichtigung des Verhandlungsverhaltens der Gegenpartei	PROLOG	Workstation	<i>Szpakowicz, Matwin, Kersten, Michalowski, 1987</i>
SALES EDGE	Vertreterunterstützung durch die Bestimmung kundenspezifischer Verkaufsstrategien		PC	<i>Collins, 1984</i>
SCAI	Beurteilung von Geschäftsfeldstrategien durch Erfolgspotentialbewertung und Auswertung von Dokumentendatenbanken			<i>Ruhland, Wilde, 1987</i>
SCINAPSE	Planung logistischer Abläufe und Unterstützung bei der Erstellung von Transportnetzplänen	INTERLISP-D	LISP-Masch.	<i>Busche, 1986</i>
SEATS	Maximierung der Einnahmen durch Optimierung der Platzbelegung in Flugzeugen			<i>Walker, Miller, 1987</i>
SHANEX	Analyse der Ursachen von Veränderungen des Marktanteils eines Produktes	PROLOG	PC	<i>Alpar, 1986, o.J.</i>
STRATASSIST	Entscheidungsunterstützung im Planungsprozeß der Marktstrategie			<i>Green, 1984</i>
STRATEX (STRATEGIST)	Formulierung von Empfehlungen für die strategische Unternehmensplanung auf der Basis eines Portfolioansatzes	PROLOG2, HEXE	PC, Mainframe	<i>Plattfaut, 1988, (Schumann, 1987)</i>
STRAPLAN	Ableitung von strategischen Maßnahmevorschlägen auf der Basis eines Portfolioansatzes	K-EXPERT	PC	<i>Fürtjes, 1990</i>
USP	Analyse absatzwirtschaftlicher Potentiale und Steigerung der Effizienz der Vertriebsorganisation			<i>Absatzwirtschaft, 1989/1990</i>
VPS	Verkaufsprognose und Verkäufergebietsvergleich im Automobilbau anhand von Kennzahlen			<i>Absatzwirtschaft, 1989/1990</i>
XSEL	Unterstützung von Vertriebsmitarbeitern bei der Konfiguration von Rechnersystemen beim Kunden	OPS 5	VAX	<i>McDermott, 1982</i>
O.N.	Optimale Aufteilung eines Werbeetats auf verschiedene Hörfunksender			<i>Dalluege, 1988</i>
O.N.	Entscheidungsunterstützung auf dem Gebiet der Absatzförderung			<i>Entemann, Cannon, 1987</i>
O.N.	Verbesserung der Leistungsfähigkeit stochastischer Kaufverhaltensmodelle bei der Entscheidungsfindung			<i>Geyer-Schulz, Taudes, Wagner, 1988</i>
O.N.	Analyse von Schlüsselkonkurrenten			<i>Absatzwirtschaft, 1989/1990</i>
O.N.	Unterstützung des technischen Verkaufspersonals im Investitionsgüterbereich	M.1	PC	<i>Hussmann, 1988</i>

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
O.N.	Entwicklung eines Mediaplanes auf der Basis von quantitativen und qualitativen Informationen			Mitchell, 1988
O.N.	Erstellung von Entwicklungsprognosen auf dem PKW-Markt			Absatzwirtschaft, 1989/1990
O.N.	Strategische Produktplanung auf der Basis eines Portfolioansatzes	KEE	Workstation	Müller-Wünsch, 1986
O.N.	Unterstützung des Verkaufspersonals bei der Beratung von Kunden und der Bestimmung der Käuferbedürfnisse			Neibecker, 1989
O.N.	Konzeption von Werbeinhalten und -maßnahmen, sowie der Auswahl von Medien und Prognose der Werbewirkung	BASIC	PC	Rossiter, Winter, 1989
O.N.	Unterstützung bei der Absatzplanung in der Reifenindustrie unter Verwendung verbesserter Prognosemöglichkeiten	TWAICE	PC	Steinmann, Scheer, 1987
O.N.	Durchführung von Bestandsaufnahmen bei Beratungen im Rahmen der Strategischen Marketingplanung			von Windau, 1988
O.N.	Beratung bei der Preisbestimmung auf dem Wollmarkt			Absatzwirtschaft, 1989/1990
O.N.	Erstellung von Entwicklungsprognosen auf dem LKW-Markt			Absatzwirtschaft, 1989/1990

Tab. 1: Expertensysteme für Marketing-Fragestellungen

Marktforschung entwickeln. Wer daran interessiert ist, Expertensystem-Software zu erwerben und/oder am Rechner Expertensystem-Erfahrungen zu sammeln, aber nicht die Zeit für ein entsprechendes Durcharbeiten der angegebenen Literatur hat, benötigt — nachdem die Spalte ‚Anwendungsgebiete‘ von Tab. 1 und Tab. 2 einen ersten Eindruck von den Anwendungsmöglichkeiten vermittelt hat — Kriterien zur Beurteilung von Expertensystem-Software.

Hier eröffnet sich ein weites Feld für Diskussionen, aus dem in diesem Beitrag — ausschnittsartig — nur auf die Punkte „Charakteristika von Entwicklungsumgebungen“ und „Validitätsprobleme“ näher eingegangen werden soll.

Auch Hardware-Aspekte brauchen nicht ausführlicher diskutiert zu werden, denn aus Tab. 1 und Tab. 2 ist zu erkennen, daß in vielen der angegebenen Fälle ein PC ausreichen würde. Ob dabei Beschränkungen in der Hardware-Ausstattung bei der Implementation eine Rolle gespielt haben oder der Wunsch potentieller Nutzer nach PC-Anwendungen (siehe dazu auch Rolle (1988) sowie Abb. 1 im nächsten Abschnitt), läßt sich aufgrund der angegebenen Resultate nicht beantworten. Der rasante Leistungszuwachs bei der Hardware hat hier auch schon zur Abkehr von speziellen Rechnern (z.B. von speziell

für die Anwendung der Programmiersprache LISP konzipierten sogenannten LISP-Maschinen) geführt. Im Augenblick dürfte eine Workstation-Lösung (mit DOS oder UNIX Betriebssystemsoftware) für viele Anwendungen ausreichend sein.

Bei der Entwicklungssoftware für Expertensysteme (siehe z.B. auch Karras/Kredel/Pape (1987) für ein deutsches Buch oder Richer (1986), Wall/Apon/Beal/Gately/Oren (1985) für neuere englischsprachige Artikel) sind generell zwei Hauptrichtungen zu unterscheiden.

Zum einen kann man bei der Entwicklung von Expertensystemen auf konventionelle Programmiersprachen, wie z.B. C, FORTRAN oder PASCAL, zurückgreifen oder aber spezielle (symbolische) KI-Sprachen, wie z.B. LISP oder PROLOG, einsetzen. Die Verwendung von Programmiersprachen erlaubt eine größere Flexibilität und bietet Freiheiten bei der Einbeziehung eigener Ideen und der Umsetzung individueller Implementationsvorstellungen, setzt aber für eine sachgerechte Handhabung auch fundierte Programmierkenntnisse voraus. Hinzu kommt bei der Eigenprogrammierung die Gefahr, im Rahmen der Expertensystem-Entwicklung bereits Bekanntes und Vorhandenes nochmals zu „erfinden“.

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
ADONIA	Unterstützung bei der Durchführung explorativer Datenanalysen			<i>Malvache, Reissian, 1986</i>
AIDA	Unterstützung bei der Durchführung konfirmatorischer Datenanalysen			<i>Marciano, 1987</i>
A ⁴	Identifikation, Schätzung und Prognose von univariaten Zeitreihen	APL 2	PC	<i>Streitberg, Naeve, 1986</i>
ASA	Auswahl statistischer Analysetechniken auf der Basis einer formalisierten Datenbeschreibung und Versuchsplanung			<i>O'Keefe, 1985</i>
BLABLA QCR	Interpretation von Ergebnissen einer kanonischen Kovarianzanalyse	GENSTAT		<i>Momirović, Radaković, Dobrić, 1988</i>
BUMP	Benutzerfreundliches Front-End-System für das Statistikpaket MULTI-VARIANCE	FORTRAN	Mainframe	<i>Smith, Lee, Hand, 1983</i>
CADEMO	Unterstützung bei der statistischen Versuchsplanung und Modellwahl in verschiedenen Anwendungsbereichen	FORTRAN	PC, Workstation, Mainframe	<i>Rasch, Nürnberg, Busch, 1988</i>
DANEX	Unterstützung bei der problem-adäquaten Auswahl und dem Einsatz spezieller Datenanalyseverfahren im Rahmen der Marktforschung	Turbo-PROLOG, bzw. -PASCAL	PC	<i>Böckenholt, Both, Gaul, 1988, 1989</i>
DEMI	Unterstützung bei der Auswahl, Anwendung und Beurteilung von Datenanalyse- und Prognoseverfahren	TWAICE	Workstation	<i>Steinmann, Scheer, 1987</i>
DEXTER	Unterstützung bei der statistischen Versuchsplanung			<i>Haaland, Yen, Liddle, 1986</i>
DINDE	Durchführung von Regressionsanalysen mit Graphikunterstützung	INTERLISP-D, LOOPS	Workstation	<i>Oldford, Peters, 1988</i>
EQUANT	Unterstützung bei der Clusteranalyse mit dem Statistikpaket BMDP	PL-1, Turbo-PROLOG	PC, Mainframe	<i>Havranek, Soudsky, 1988</i>
ES-FAKT	Integrierte, datenbankorientierte Abspeicherung, Verwaltung und Verarbeitung von Daten	PROLOG, C	PC	<i>Staud, 1988</i>
ESTES	Unterstützung unerfahrener Benutzer bei der vorbereitenden Analyse von Zeitreihen	PROLOG, PASCAL	PC	<i>Hietala, 1986, 1988</i>
EXPER	Unterstützung bei der statistischen Versuchsplanung und der anschließenden Datenauswertung	PROLOG, PASCAL	Mainframe	<i>Esposito, 1988</i>
EXPLORA	Rahmensystem für die semantikgestützte Interpretation von statistischen Daten	Common-LISP, BABYLON	LISP-Maschine, PC	<i>Klösgen, 1986</i>
EXPRESS	Unterstützung bei der Lösung von Datenanalyseproblemen mit Hilfe des Statistikpakets BMDP	FORTRAN	Mainframe	<i>Carlsen, Heuch, 1986</i>
GLIMPSE	Front-End-System für das Statistikpaket GLIM zur Erstellung und Analyse allgemeiner linearer Modelle	APES, Sigma-PROLOG	Workstation	<i>Nelder, 1988</i>
KENS	Bereitstellung von Informationen über Methoden der nichtparametrischen Statistik	C	PC	<i>Hand, 1987</i>
MUSE	Auswahl und Einsatz multivariater Datenanalyseverfahren und Interpretation der Ergebnisse	VM-PROLOG, APL	Mainframe	<i>Dambroise, Massotte, 1986</i>
PANOS	Unterstützung bei der Datenhaltung und Auswahl statistischer Methoden			<i>Wittkowski, 1985</i>

Name	Anwendungsgebiete	Implementation		Quelle
		Software	Hardware	
PRINCE	Erweitertes Front-End-System zum Hauptkomponentenanalyse-System PRINCALS	C	PC	<i>Duijsens, Duijkers, van den Berg, 1988</i>
REX	Vielfältige Unterstützung bei der Durchführung von Regressionsanalysen (Nachfolger: STUDENT)	LISP	VAX	<i>Gale, Pregibon, 1984</i>
SETUP	Unterstützung bei der Auswahl von Komponenten des Statistikpaketes P-STAT und der Analyse von Daten	TWAICE	Mainframe	<i>Naeve, Steinecker, 1987</i>
SIGMA	Durchführung statistischer Analysen auf der Basis einer speziellen Auswertungssprache	PASCAL	PC	<i>Locarek, 1988</i>
SISP, (STATXPS)	Unterstützung bei der Arbeit mit Statistikpaketen am Beispiel von BMDP2T		PC, VAX	o.V., o.J.
STATPATH	Unterstützung bei der Auswahl von Analyseverfahren aus verschiedenen Statistikpaketen	FORTRAN	PC	<i>Portier, Lai, 1983</i>
TESS	Entwicklung von Strategien zur Datenanalyse			<i>Lubinsky, Pregibon, 1988</i>
THESEUS	Unterstützung bei der Durchführung von Varianzanalysen	Turbo-PASCAL	PC	<i>Bell, Watts, 1989</i>
XSAMPLE	Unterstützung bei der Anwendung von Analysemethoden für univariate „two-sample location“-Probleme	EMYCIN		<i>Gottinger, 1988</i>
O.N.	Benutzerfreundliches Front-End-System für das Programmpaket MLP	EXPERT, FORTRAN		<i>Berzuini, Ross, Larizza, 1986</i>
O.N.	Automatisierte Überprüfung der Validität erhobener Daten	BASIC	PC	<i>Dickson, Talbot, 1986</i>
O.N.	Planung und Design statistischer Stichproben			<i>Barcaroli, Fortunato, 1989</i>
O.N.	Unterstützung bei der Auswahl statistischer Tests für verschiedene Problemstellungen	GCLISP	PC	<i>Chrysler, o.J.</i>
O.N.	Benutzerfreundliches Front-End-System für das Statistikpaket CHADOC	PROLOG-P	PC	<i>Jida, Lemaire, 1986</i>
O.N.	Unterstützung bei der Analyse von Zeitreihen	PROLOG, FORTRAN77		<i>Froeschl, Grossmann, 1986</i>
O.N.	Unterstützung bei der Analyse von Zeitreihen	APL 2		<i>Geyer, Geyer-Schulz, Taudes, 1988</i>
O.N.	Benutzerfreundliche Umgebung für verschiedene Statistikpakete	SAS	PC, Workstation, Mainframe	<i>Darius, 1986</i>
O.N.	Durchführung von Prognosen auf der Basis von ARIMA-Modellen		PC	<i>Prat, Ginebra, Catot, Lores, 1989</i>
O.N.	Unterstützung bei der Durchführung von Varianzanalysen	LEVEL 5	PC	<i>Tung, Schuene-meyer, Ulery, Chester, o.J.</i>

Tab. 2: Expertensysteme für Fragestellungen aus Marktforschung und Datenanalyse

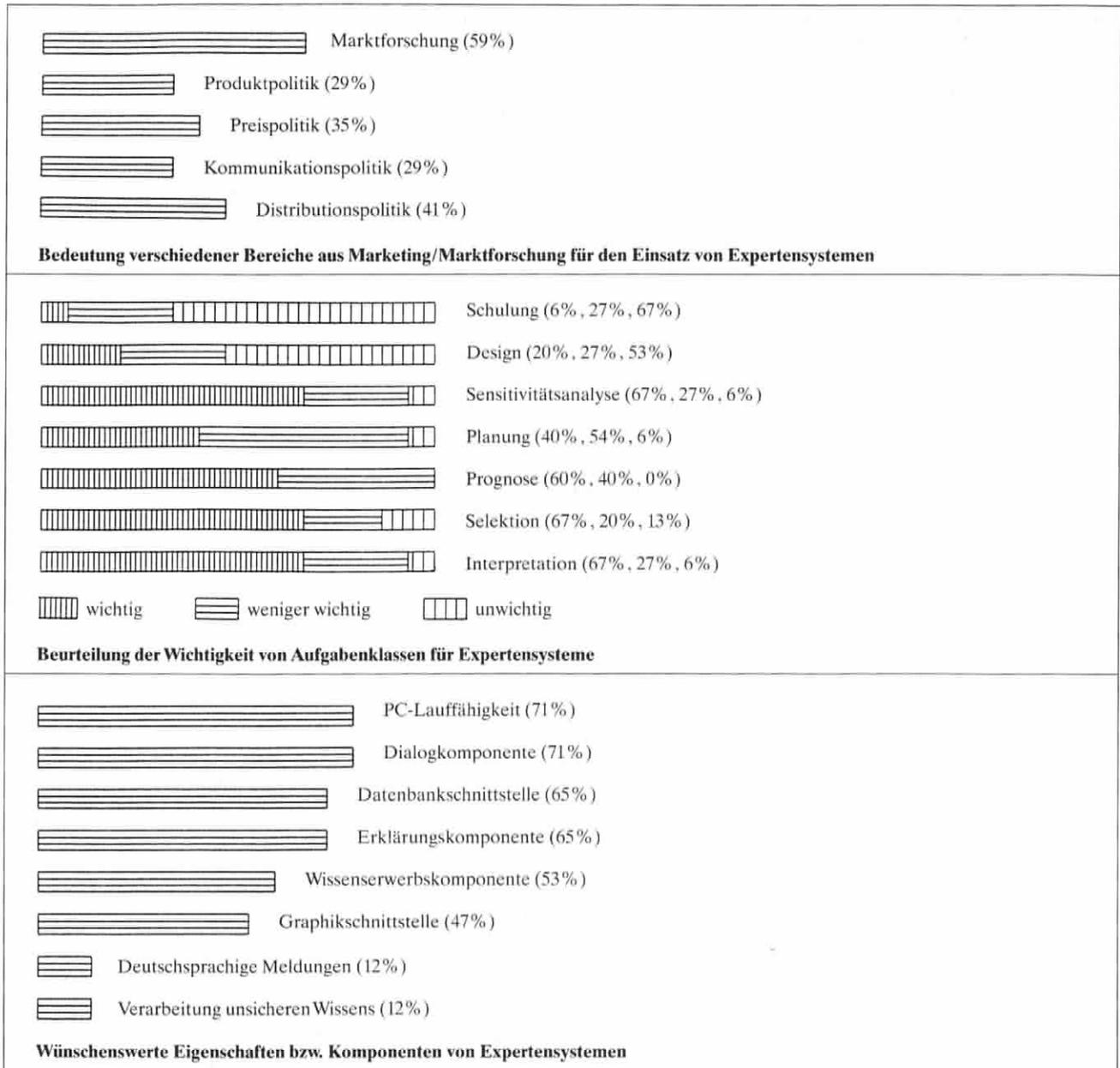


Abb. 1: Ausgewählte Ergebnisse einer Umfrage bei Marketing-Abteilungen deutscher Großunternehmen

Zum anderen können aber auch vorgefertigte Entwicklungswerkzeuge zum Einsatz kommen. Hierbei unterscheidet man allgemeiner verwendbare Werkzeuge, sogenannte ‚Tools‘, und bereichsspezifische Werkzeuge, meist als ‚Shells‘ bezeichnet.

Bei Tools sind Unterteilungen in unterschiedliche Kategorien üblich, z.B. benutzt man eine Einteilung in ‚Induktive Werkzeuge‘ (→ Generierung von Regeln auf der Grundlage von Beispielen, z.B. Expert Ease, 1st Class, TIMM), ‚Einfache regelbasierte Werkzeuge‘ (→ Verwendung von if-then-Regeln, z.B. ADVISOR-2, EXSYS, LEVEL 5), ‚Strukturierte regelbasierte Werkzeuge‘ (→ Organisation von Regelmengen in getrennten Wissensbasen, z.B. GURU, KES, M.1, S.1, TWAICE) und ‚Hybride Werkzeuge‘ (→ Verwendung mehrerer Methoden der Wissensdarstellung sowie unterschiedlicher Infe-

renzmechanismen, z.B. ART, GOLDWORKS, KEE, Knowledge Craft).

Bei Shells handelt es sich im Prinzip um bereits (für andere, bereichsspezifisch aber vergleichbare Zwecke) entwickelte Expertensysteme, bei denen Teile der Wissensbasis entfernt wurden. Auch hier kann man unterteilen in ‚Shells mit Basiswissen‘ (→ Bereitstellung vorgefertigter Masken, die um Spezialwissen ergänzt werden müssen, z.B. Financial Advisor, SYNTEL) und ‚Skeletal-Systeme‘ (→ Entfernung des bereichsspezifischen Wissens, z.B. EMYCIN).

Verständlicherweise können hier nicht einzelne Entwicklungswerkzeuge speziell herausgegriffen und verglichen werden; in Tab. 3 sind aber wichtige Beurteilungskriterien zusammengestellt worden, anhand derer man unterschiedliche Angebote vergleichen kann.

Kriterium	Unterpunkt	Erläuterung
Wissensdarstellung	Attribut-Wert-Paar	Faktum, das aus einem Attribut und dessen Wert besteht
	Objekt-Attribut-Wert-Tripel	Faktum, das aus einem Objekt, dessen Attributen und deren Werte besteht
	Frame	Wissensrepräsentationsschema, das ein Objekt mit einer Gruppe von Informationen assoziiert
	Regel	Logische Beziehung zwischen einer Bedingung und einer Folgerung
	Semantisches Netz	„Gerichteter Graph“, dessen Knoten Objekte und Deskriptoren und dessen Kanten Relationen repräsentieren können
	Konfidenzfaktoren	Numerische Einschätzung der Gewißheit eines Faktums oder einer Regel
Inferenz-mechanismus	Fuzzy-Logik	Bewertung der (subjektiven) Vagheit eines Sachverhaltes durch entsprechende Faktoren
	Vererbung	Übernahme der Eigenschaften einer Klasse durch Instanzen einer untergeordneten Klasse
	Randbedingungen	Festlegung von Wertebereichen, innerhalb derer die jeweiligen Ergebnisse liegen müssen
	Vorwärtsverkettung	Ableitung aller Schlußfolgerungen, die aus vorgegebenen Informationen ableitbar sind („datengetrieben“)
	Rückwärtsverkettung	Ausgehend von einem Aktionsziel werden alle hierfür notwendigen Bedingungen geprüft („zielgetrieben“)
	Tiefensuche	Sukzessive Überprüfung jedes möglichen Lösungsweges bis zum Ende
Wissenserwerbs-komponente	Breitensuche	Sukzessive Überprüfung aller „Ebenen“ eines Lösungsbaumes
	Monotones Schließen	Schlußweise, bei der die gefundenen Werte eines Attributes bis zum Beratungsende gültig bleiben
	Nichtmonotones Schließen	Schlußweise, die auch ein erneutes Verwerfen von bereits gültigen Attributswerten erlaubt
	Blackboard-Architektur	Strukturierte Verwaltung der von unabhängigen Prozessen generierten Teillösungen eines Problems
	Metainferenz	Steuerung der Inferenz bei Strategieänderungen während des Problemlösungsprozesses
	Induktion durch Beispiele	Programmkomponente zur Erstellung der jeweiligen Wissensbasis
Erklärungs-komponente	Konsistenzprüfung	Umformung von Beispielen zu Regeln durch den Inferenzmechanismus
	Syntaxprüfung	Überprüfung der Wissensbasis auf inhaltliche Inkonsistenzen
	Debugging-Hilfen	Überprüfung der Eingaben auf syntaktische Fehler
	Unterstützung bei der Verfolgung und dem Ausbessern von Fehlern in der Wissensbasis	
Schnittstellen	Wie-Erklärung	„Wie kommt das System zu der jeweiligen Lösung?“ (ergebnisbezogen)
	Warum-Erklärung	„Warum fragt oder tut das System etwas?“ (verhaltensbezogen)
	Was-Erklärung	Erläuterung von Begriffen während der Konsultation; kontext-sensitive Hilfen (problembezogen)
Technische Aspekte	zum Benutzer	Natürlichsprachliche, graphik- oder menügestützte Kommunikationsmöglichkeiten
	zu Graphikpaketen	Graphische Aufbereitung von Strukturen, Beziehungen oder Ergebnissen
	zu Datenbanken	Austausch von Daten mit externen Datenbanksystemen
	zu Programmiersprachen	Zugang zu höheren Programmiersprachen vom Entwicklungswerkzeug aus
	zum Betriebssystem	Zugang zum Betriebssystem vom Entwicklungswerkzeug aus
Technische Aspekte	Implementations-sprache	Implementations-sprachen können sowohl konventionelle Sprachen als auch KI-Sprachen sein
	Hardware-Anforderungen	Lauffähigkeit auf Mainframe, Workstation oder PC
	Speicherbedarf	Anforderungen an Arbeits- (Haupt-)speicher sowie Festplatte oder Diskettenlaufwerk
	Wissenskapazitätsgrenzen	Existenz werkzeugbedingter Kapazitätsgrenzen für die Wissensbasis
	Anwenderunterstützung	Dokumentationen, Schulungen und Gestaltung der Systempflege (z.B. Updates)
Technische Aspekte	Anschaffungskosten	Kaufbedingungen und Preise; Möglichkeiten der Miete (zeitbegrenzte Nutzung)

Tab. 3: Kriterien zur Beurteilung von Entwicklungsumgebungen

Ein wichtiges Anliegen der in Tab. 3 aufgelisteten Kriterien ist dabei weniger die Vollständigkeit in bezug auf alle möglichen Kriterien (im Rahmen einer eigenen Untersuchung haben wir z.B. 35 Werkzeuge unter Berücksichtigung von mehr als 100 Unterpunkten untersucht), als der Versuch, auf Punkte hinzuweisen, die für den praktischen Einsatz von Bedeutung sein können.

Ebenfalls von großer Wichtigkeit sind Überlegungen zur Überprüfung der Validität von Expertensystemen, d.h. der „Korrektheit“ des Systemverhaltens (siehe z.B. Howden (1978) für einen frühen Beitrag zur Validierungsproblematik von Software und O'Keefe/Balci/Smith (1987) für einen neueren Artikel, der sich speziell auf Expertensysteme bezieht). Aufgrund der Tatsache, daß sich im Laufe der Entwicklung verschiedene Personengruppen mit dem Expertensystem beschäftigen (Software-Ingenieure, Experten der jeweiligen Wissensdomäne, Anwender), ist es wichtig zu entscheiden, wer, zu welchem Zeitpunkt, in welchem Maße, für welche Systemteile eine Validierung des Systems vornehmen sollte. Man kann z.B. die verwendete Regelmenge von Experten überprüfen lassen und Lösungsvorschläge im praktischen Vergleich mit Expertenentscheidungen testen (siehe z.B. Burke/Rangaswamy/Wind/Eliashberg (1988), Rangaswamy/Burke/Eliashberg/Wind (1988) oder eine Überprüfung im Rahmen von mehreren realen Fallstudien aus der Vergangenheit durchführen (siehe z.B. Bayer/Lawrence/Keon (1988)). Neben solchen offensichtlichen Formen der Überprüfung zeigt sich in jüngster Zeit eine Tendenz in Richtung systematischer, (teilweise) meßtechnischer Validierungsmethoden. Dabei

wird auch auf die Notwendigkeit hingewiesen, Wirtschaftlichkeits- und Zuverlässigkeitsüberprüfungen vorzunehmen (siehe z.B. O'Leary (1987)). Hinweise speziell für die Validierung von Expertensystemen und Entscheidungsunterstützungssystemen im Marketing findet man bei Rice/Carson (1988).

In Tab. 4 sind verschiedene Möglichkeiten der Validierung nochmals überblicksartig zusammengestellt. An sie sollte man bereits vor dem Kauf von Entwicklungssoftware bzw. — bei einer Eigenentwicklung — während der entsprechenden Phasen des Entstehungsprozesses des Expertensystems denken.

4. Bemerkungen aus Praxissicht und Ausblick

Zum Abschluß soll anhand ausgewählter Ergebnisse einer Umfrage bei Marketing-Abteilungen deutscher Großunternehmen eine gewisse Vorstellung zur Expertensystemproblematik aus der Sicht der Praxis gegeben werden. Die Aussagen sind nicht repräsentativ, da lediglich 46 Großunternehmen über einen Kurzbrief angesprochen wurden. Das erhaltene Meinungsbild ist deshalb für den Schlußteil eines Artikels wie diesem, in dem ein Ausblick und Hinweise für Zukunftsperspektiven zu geben sind, eher als „Würze“ für die abschließenden Bemerkungen zu sehen (Die Ergebnisse der vorliegenden Umfrage können in Verbindung mit einer bereits im Jahr 1987 durchgeführten Umfrage zum Einsatz von Expertensystemen in deutschen Unternehmen (Canis, Frech (1987)) gesehen

Validierungsart	Methode	Erläuterung
Qualitative Validierung	Experiment	Systemtest im Rahmen von Fallstudien auf Labor- und Feldebene
	Kalibrierung	Anpassung des Systems bzw. des dahinterstehenden Modells an eine spezielle Anwendung
	Vergleich	Vergleich des in der Wissensbasis abgelegten Wissens mit unterschiedlichen Quellen oder Gegenüberstellung der vom Expertensystem vorgeschlagenen Problemlösungen und der Lösungsvorschläge von Experten oder Testgruppen
	Expertenurteil	(Subjektive) Beurteilung der Qualität der Systemvorschläge durch einen oder mehrere Experten
	Sensitivitätsanalyse	Überprüfung der Systemreaktionen bei systematischer Veränderung der Eingabewerte und Modellparameter
	Test von Subsystemen	Getrennte Überprüfung von Einzelmodulen bei der Lösung von Teilproblemen (falls sich die Validierung des Gesamtsystems als problematisch erweist)
Quantitative Validierung	Paired t-test	Test zur Überprüfung der Signifikanz der Abweichungen zwischen Systemergebnissen und Ergebnissen des Experten (falls nur eine Antwortmöglichkeit besteht)
	Hotelling's one-sample T ² -test	Überprüfung, ob die Differenzen zwischen den System- und den Expertenlösungen signifikant von Null abweichen (falls mehrere Antworten möglich sind)
	Simultane Konfidenzintervalle	Vergleich der Konfidenzintervalle aus den Testergebnissen verschiedener Experten mit vorher festgelegten Wertebereichen
	Konsistenzmaße	Überprüfung der Zuverlässigkeit der Testergebnisse verschiedener Experten

Tab. 4: Methoden zur Validierung von Expertensystemen (in Anlehnung an O'Keefe, Balci, Smith (1987))

werden, in der bereits ein wachsendes Interesse der Unternehmen an Expertensystemen deutlich wurde. Die damalige Umfrage war allerdings nicht auf spezielle Funktionsbereiche von Unternehmen, insbesondere nicht marketing-spezifisch ausgelegt. Die Ergebnisse weisen aber den Vertrieb (und damit einen Marketing-Teilbereich) als das für einen Expertensystem-Einsatz bedeutendste Anwendungsgebiet aus).

Wie Abb. 1 zeigt, wird die Marktforschung als wichtiger Bereich für den Einsatz von Expertensystemen angesehen. Im Marketing-Mix liegen Distributions- und Preispolitik geringfügig vor Produkt- und Kommunikationspolitik.

Bei der Beurteilung der Wichtigkeit von Aufgabenklassen für Expertensysteme werden Interpretation, Selektion, Sensitivitätsanalyse und Prognose am häufigsten genannt. Schulung und Design-Fragen werden für den Einsatz von Expertensystemen als eher unwichtige Aufgabenklassen eingestuft.

Zu den wünschenswerten Eigenschaften bzw. Komponenten eines Expertensystems für den Praxiseinsatz gehören PC-Lauffähigkeit, das Vorhandensein entsprechender Dialog- und Erklärungskomponenten sowie eine Datenbankschnittstelle. Nur geringfügig dahinter rangieren das Vorhandensein einer Wissenserwerbskomponente sowie einer Graphikschnittstelle, während auf deutschsprachige Meldungen bzw. die Verarbeitung unsicheren Wissens kaum Wert gelegt wird.

Als Ausblick bleibt folgendes festzuhalten: Expertensysteme beginnen sich auch im Bereich 'Marketing' und 'Marktforschung' durchzusetzen. In Zukunft wird sowohl die Anzahl realisierter Systeme wie auch potentieller Einsatzgebiete weiter wachsen. Erste Systeme befinden sich im praktischen Einsatz. Insbesondere die Entwicklung immer leistungsfähigerer Hard- und Software zu immer günstigeren Preisen wird es einem immer größeren Kreis von Unternehmen ermöglichen, sich mit dem Einsatz von Expertensystemen in Marketing und Marktforschung auseinanderzusetzen. Ein wichtiges Kriterium für den Erfolg derartiger Systeme wird dabei die Möglichkeit der Integration der jeweiligen Systeme in die in den Unternehmen bereits vorhandene (konventionelle) Datenverarbeitung sein.

Literaturverzeichnis

- Abraham, M.M.; Lodish, L.M. (1987): PROMOTER: An Automated Promotion Evaluation System, *Marketing Science*, Vol. 6, No. 2, S. 101-123.
- Absatzwirtschaft (1989): Wissen nutzen. Was leisten Expertensysteme im Marketing?, ASW-Report Teil 1, Absatzwirtschaft, Dezember, S. 38-49.
- Absatzwirtschaft (1990): Wissen nutzen. Was leisten Expertensysteme im Marketing?, ASW-Report Teil 2, Absatzwirtschaft, Januar, S. 62-67.
- Alpar, P. (1986): Expert Systems in Marketing, Working Paper, College of Business, University of Illinois at Chicago.
- Alpar, P. (o.J.): Knowledge-Based Modeling of Marketing Managers, Working Paper, College of Business, University of Illinois at Chicago.
- Bachem, J. (1986): EVA — Ein Expertensystem zur Vermögensanlageberatung, in: Schulz, A. (Hrsg.): Die Zukunft der Informationssysteme — Lehren der 80er Jahre, Berlin, S. 389-396.
- Barcaroli, G.; Fortunato, E. (1989): Expert System for Defining Statistical Samples, Proceedings of the Seminar 'Development of Statistical Expert Systems', Luxembourg 1987, S. 72-83.
- Bayer, J.; Lawrence, S.; Keon, J.W. (1988): PEP: An Expert System for Promotion Marketing, in: *Studies in Management Science and Systems*, Vol. 17: Applied Expert Systems, North-Holland, Amsterdam, New York, Oxford, Tokyo, S. 121-141.
- Bell, E.; Watts, P. (1989): Theseus: An Expert Statistical Consultant, Proceedings of the Seminar 'Development of Statistical Expert Systems', Luxembourg 1987, S. 294-302.
- Berzuini, C.; Ross, G.; Larizza, C. (1986): Developing Intelligent Software for Non-Linear Model Fitting as an Expert System, *Compstat 1986*, Heidelberg, S. 259-264.
- Böckenholt, I.; Both, M.; Gaul, W. (1988): PROLOG-Based Decision Support for Data Analysis in Marketing, in: Gaul, W.; Schader, M. (Eds.): *Data, Expert Knowledge and Decisions*, Berlin, Heidelberg, New York, S. 19-34.
- Böckenholt, I.; Both, M.; Gaul, W. (1989): A Knowledge-Based System for Supporting Data Analysis Problems, *Decision Support Systems*, Vol. 5, S. 345-354.
- Both, M. (1989): Computergestützte Entscheidungshilfen im Marketing, Frankfurt.
- Brainware (1989): PROFIX — Projektierung und Angebotserstellung, *AI-News Letter*, Februar, Berlin, S. 5-7.
- Bowerman, R.G.; Glover, D.E. (1988): Putting Expert Systems into Practice, New York.
- Buchanan, B.G. (1986): Expert Systems: Working Systems and the Research Literature, *Expert Systems*, Vol. 3, No. 1, S. 32-51.
- Burke, R.; Rangaswamy, A.; Wind, J.; Eliashberg, J. (1988): ADCAD: A Knowledge-Based System for Advertising Design, Working Paper, The Wharton School of the University of Pennsylvania.
- Busche, R. (1986): Planung — eine Aufgabe für wissensbasierte Systeme, dargestellt an einem Rahmensystem für wissensbasierte Planungssoftware, in: *Online GmbH (Hrsg.): KOMMTECH '86*, Proceedings zur 3. Internationalen Kongressmesse für Technische Automation, Essen, 7X-1 ff.
- Canis, V.; Frech, H.-U. (1987): Expertensysteme in deutschen Unternehmen — eine Untersuchung des Einsatzstandes, *PIK*, Nr. 2, S. 129-133.
- Carlsen, F.; Heuch, I. (1986): Express — An Expert System Utilizing Standard Statistical Packages, *Compstat 1986*, Heidelberg, S. 265-270.
- Christoph, R.; Teer, H.; Moser, J. (1988): Expert Systems and New Product Screening, *National ORSA/TIMS Annual Meeting*, Denver.
- Chrysler, E. (o.J.): An Expert System for Statistical Test Selection, Working Paper, Department of Accounting and Management Science, College of Business Administration, California University, Chico Chico.
- Collins, R. (1984): Artificial Intelligence in Personal Selling, *Journal of Personal Selling and Sales Management*, May, S. 58-66.
- Cook, R.L.; Schleede, J.M. (1988): Application of Expert Systems to Advertising, *Journal of Advertising Research*, June/July, S. 47-56.
- Cross, G.R.; Foxman, E.R.; Kishore, N.; Sherrell, D.L. (1986): A Marketing Strategy Assistant, in: *Krallmann, H. (Hrsg.): Expertensysteme im Unternehmen: Möglichkeiten - Grenzen - Anwendungsbeispiele*, Berlin, S. 75-83.

- Dalluege, C.-A.* (1988): Was leisten Expertensysteme, Absatzwirtschaft, August, S. 56–58.
- Dambroise, E.; Massotte, P.* (1986): Muse: An Expert System in Statistics, Compstat 1986, Heidelberg, S. 271–276.
- Darius, P.L.* (1986): Building Expert Systems with the Help of Existing Statistical Software: An Example, Compstat 1986, Heidelberg, S. 277–282.
- Darius, P.L.* (1988): Statistical Expert Systems: Some Implementation and Experimentation Aspects, Österreichische Zeitschrift für Statistik und Informatik, 18. Jg., Heft 3, S. 181–186.
- Dickson, J.M.; Talbot, M.* (1986): Statistical Data Validation and Expert Systems, Compstat 1986, Heidelberg, S. 283–288.
- Duijsens, I.J.; Duijkers, T.J.; van den Berg, G.M.* (1988): PRINCE: An Expert System for Nonlinear Principal Components Analysis, Compstat 1988, Heidelberg, S. 149–153.
- Entemann, C.W.; Cannon, H.* (1987): A Rule-Based Expert System for Sales Promotion Management, Proceedings of the 1987 Conference of the American Academy of Advertising, Las Vegas, NV: American Academy of Advertising.
- Esch, F.-R.; Muffler, T.* (1989): Expertensysteme im Marketing, Marketing · ZFP, Heft 3, S. 145–152.
- Esposito, F.* (1988): Incorporating Knowledge in Decision Support Systems, in: *Gaul, W.; Schader, M.* (Eds.): Data, Knowledge Expert and Decisions, Berlin, Heidelberg, New York, S. 128–144.
- Froeschl, K.A.; Grossmann, W.* (1986): Knowledge Base Supported Analysis of Longitudinal Data, Compstat 1986, Heidelberg, S. 289–294.
- Fürtjes, H.-T.* (1990): Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in der strategischen Unternehmensführung, unveröffentlichte Vortragsunterlagen.
- Gale, W.A.* (Ed.) (1986): Artificial Intelligence and Statistics, Reading.
- Gale, W.A.; Pregibon, D.* (1984): REX: An Expert System for Regression Analysis, Compstat 1984, Wien, S. 242–248.
- Gaul, W.; Both, M.* (1990): Computergestütztes Marketing, Berlin, Heidelberg, New York.
- Gaul, W.; Schader, M.* (Eds.) (1988): Data, Expert Knowledge and Decisions, Berlin, Heidelberg, New York.
- Gaul, W.; Schader, M.* (1989): Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung, Studien zur Klassifikation, Bd. 19, Frankfurt, S. 59–78.
- Gaul, W.; Schaer, A.* (1988): A PROLOG-Based PC-Implementation for New-Product Introduction, in: *Gaul, W.; Schader, M.* (Eds.): Data, Expert Knowledge and Decisions, Berlin, Heidelberg, New York, S. 42–53.
- Geyer, A.; Geyer-Schulz, A.; Taudes, A.* (1988): An Expert System for Time-Series Analysis, in: *Janko, W.H.* (Hrsg.): Statistik, Informatik und Ökonomie, Berlin, Heidelberg, New York, S. 55–70.
- Geyer-Schulz, A.; Taudes, A.; Wagner, U.* (1988): Exploring the Possibilities of an Improvement of Stochastic Market Models by Rule-Based Systems, in: *Gaul, W.; Schader, M.* (Eds.): Data, Expert Knowledge and Decisions, Berlin, Heidelberg, New York, S. 54–66.
- Gottinger, H.W.* (1988): Statistical Expert Systems, Expert Systems, Vol. 5, No. 3, S. 186–196.
- Green, N.L.* (1984): Interfacing Interactive Graphics with Fuzzy Production Rules in a DSS, Proceedings of the International Conference on Systems, Man and Cybernetics, IEEE, S. 226–228.
- Haaland, P.D.; Yen, D.; Little, R.F.* (1986): An Expert System for Experimental Design, Proceedings of the American Statistical Association: Statistical Computing Section.
- Hand, D.J.* (1985): Statistical Expert Systems: Necessary Attributes, Journal of Applied Statistics, Vol. 12, No. 1, S. 19–27.
- Hand, D.J.* (1986): Expert Systems in Statistics, The Knowledge Engineering Review, Vol. 1, S. 2–10.
- Hand, D.J.* (1987): A Statistical Knowledge Enhancement System, The Journal of the Royal Statistical Society (Series

5. Auflage soeben erschienen!



Staehle Management

**Eine verhaltenswissenschaftliche
Perspektive**

Von Prof. Dr. Wolfgang H. Staehle

**5., überarbeitete Auflage. 1990
XIV, 961 Seiten. Gebunden DM 88,-
ISBN 3-8006-1503-7**

In immer kürzeren Abständen erscheinen die Neuauflagen dieses modernen Managementklassikers. Manager aller Führungsebenen sowie Studenten lernen eindrucksvoll, wie durch die kompetente Wahrnehmung der Managementfunktionen Strategie, Planung und Kontrolle, Organisation und Personalführung das Mitarbeiterverhalten in Unternehmungen gesteuert werden kann: »Management by Staehle«.

»Der Kauf dieses Buches ist eine wirklich ertragreiche Investition, zumal der Autor eine hervorragende Begabung hat, das Wesentliche der Themen, Konzepte, Modelle und Anwendungsmöglichkeiten präzise und treffend darzustellen.«

*Organisationsentwicklung 2/1989
zur 4. Auflage*

Verlag Vahlen München

- A), Vol. 150, No. 4, S. 334–345.
- Hansen, H.R.; Neumann, G. (Hrsg.) (1987): Beiträge zur Expertensystemforschung an der Wirtschaftsuniversität Wien, Wien, S. 669–672.
- Harlam, B.; Lodish, L.M.; Rangaswamy, A. (1989): INFER: An Expert System for Automatic Analysis of Scanner Data, Working Paper, The Wharton School of the University of Pennsylvania.
- Harmon, P.; King, D. (1989): Expertensysteme in der Praxis, München, Wien.
- Harmon, P.; Maus, R.; Morrissey, W. (1988): Expert Systems, Tools & Applications, New York.
- Havranek, T.; Soudsky, O. (1988): Using an Expert System Shell for Setting Statistical Package Parameters, Computational Statistics Quarterly, Vol. 3, S. 159–171.
- Hayes-Roth, F.; Waterman, D.A.; Lenat, D.B. (1983): Building Expert Systems, Reading.
- Hewett, J.; Timms, S.; d'Aumale, G. (1986): Commercial Expert Systems in Europe, London.
- Hietala, P. (1986): How to Assist an Inexperienced User in the Preliminary Analysis of Time Series: First Version of the ESTES Expert System, Compstat 1986, Heidelberg, S. 295–300.
- Hietala, P. (1988): Inside a Statistical Expert System: Statistical Methods Employed in the ESTES System, Compstat 1988, Heidelberg, S. 163–168.
- Howden, W.E. (1978): Empirical Studies of Software Validation, in: Miller, E.; Howden, W.E.: Software Testing and Validation Techniques, New York, S. 280–285.
- Hussmann, H. (1988): Expertensysteme im Marketing für Investitionsgüter, Düsseldorf.
- Jackson, P. (1987): Expertensysteme. Eine Einführung, Bonn.
- Jida, J.; Lemaire, J. (1986): Expert Systems and Data Analysis Package Management, Compstat 1986, Heidelberg, S. 251–258.
- Karras, D.; Kredel, L.; Pape, U. (1987): Entwicklungsumgebungen für Expertensysteme – Vergleichende Darstellung ausgewählter Systeme, Berlin, New York.
- Kastner, J.; Apté, C.; Griesmer, J.; Hong, S.J.; Karnaugh, M.; Mays, E.; Tozawa, Y. (1986): A Knowledge-Based Consultant for Financial Marketing, Winter, S. 71–79.
- Klösgen, W. (1986): EXPLORA: An Example of Knowledge Based Data Analysis, in: Haux, R. (Ed.): Expert Systems in Statistics, Stuttgart, New York, S. 85–95.
- Krallmann, H. (1986): EES – das Expertensystem für den Einkauf, Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Nr. 6, S. 565–583.
- Lévine, P.; Maillard, J.Ch.; Pomerol, J.Ch. (1987): DECIDEX, A Multi-Expert System for Strategic Decisions, in: Sol, H.G. et al. (Eds.): Expert Systems and Artificial Intelligence in Decision Support Systems, Reidel, S. 247–255.
- Locarek, H. (1988): Wissensbasierte Systeme zur Durchführung statistischer Analysen: Konzeption und Implementation eines Prototypen, Frankfurt.
- Lubinsky, D.; Pregibon, D. (1988): Data Analysis as Search, Journal of Econometrics, Vol. 38, S. 247–268.
- Malvache, P.; Reissian, S. (1986): ADONIA. Un Système Expert d'Aide à la Conduite d'une Analyse de Données, Working Paper, The 6th International Workshop on Expert Systems and Applications, Avignon.
- Marciano, J.P. (1987): Principes de Construction d'une Base de Connaissances pour un Système – Expert en Analyse Confirmatoire de Donnée, Working Paper, Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille.
- McDermott, J. (1982): XSEL: A Computer Sales Person's Assistant, in: Hayes, J.E.; Michie, D.; Pao, Y.-H. (Eds.): Machine Intelligence 10, Ellis Horwood, Chichester, S. 325–337.
- Mertens, P. (1989): Expertensysteme als Variante der Expertensysteme zur Führungsinformation, ZfbF, Jg. 41, Nr. 10, S. 835–854.
- Mertens, P.; Borkowski, V.; Geis, W. (1988): Betriebliche Expertensystem-Anwendungen – Eine Materialsammlung, Berlin, Heidelberg, New York.
- Mitchell, A.A. (1988): The Development of a Knowledge Based Media Planning System, in: Gaul, W.; Schader, M. (Eds.): Data, Expert Knowledge and Decisions, Berlin, Heidelberg, New York, S. 67–79.
- Momirović, J. R.; Dobrić, V. (1988): An Expert System for the Interpretation of Results of Canonical Covariance Analysis, Compstat 1988, Heidelberg, S. 135–141.
- Müller-Wünsch, M. (1986): Ein wissensbasiertes System zur strategischen Produktplanung, Arbeitsbericht, Fachgebiet Systemanalyse und EDV, Institut für Quantitative Methoden, Technische Universität Berlin.
- Naeve, P.; Steinecker, J. (1987): SETUP – Statistisches Expertensystem mit TWAICE und P-STAT, Arbeitspapier, Universität Bielefeld.
- Neibecker, B. (1989): Einsatz von Expertensystemen im Marketing, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Betriebliche Expertensysteme II – Einsatz von Expertensystem-Prototypen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen, Wiesbaden, S. 55–82.
- Nelder, J.A. (1988): How Should the Statistical Expert System and its User See Each Other?, Compstat 1988, Heidelberg, S. 107–116.
- O'Keefe, R. (1985): Logics and Lattices for A Statistical Advisor, Dissertation, University of Edingborough.
- O'Keefe, R.M.; Balci, O.; Smith, E.P. (1987): Validating Expert System Performance, IEEE Expert, Winter, S. 81–89.
- O'Leary, D.E. (1987): Validation of Expert Systems – With Applications to Auditing and Accounting Expert Systems, Decision Sciences, Vol. 18, S. 468–486.
- Oldford, R.W.; Peters, S.C. (1988): DINDE: Towards more Sophisticated Software Environments for Statistics, Siam Journal of Scientific and Statistical Computing, Vol. 9, No. 1, S. 191–211.
- o.V., (o.J.): Summary of the Work Done in the „Departamento de Técnicas Cuantitativas de Gestión“ in the Fields of Expert Systems Applied to Statistics and in the Creation of a Computer Environment that Facilitates the Process of Building those Expert Systems, Working Paper, Departamento de Técnicas Cuantitativas de Gestión, Estadística (E.T.S.I.I.B.), Barcelona.
- Parker, R.; Mokhoff, N. (1983): An Expert for Every Office, Computer Design, S. 37–46.
- Peguin, D. (1986): COLBERT: Système Expert en Stratégie Export pour PME, les Leçons d'une Experience, Proceedings of the Itac International Conference on Economics and Artificial Intelligence, Aix-en-Provence, S. 243 ff.
- Platfaut, E. (1988): DV-Unterstützung strategischer Unternehmensplanung – Beispiele und Expertensystemeinsatz, Berlin, Heidelberg, New York, S. 88–133.
- Portier, K.M.; Lai, P.-Y. (1983): A Statistical Expert System for Analysis Determination, Proceedings of the American Statistical Association: Statistical Computing Section, S. 309–311.
- Prat, A.; Ginebra, J.; Catot, J.M.; Lores, J. (1989): Expert System for Forecasting, Proceedings of the Seminar „Development of Statistical Expert Systems“, Luxembourg 1987, Eurostat, S. 342–347.
- Puppe, F. (1988): Einführung in Expertensysteme, Berlin, Heidelberg, New York.
- Rangaswamy, A.; Burke, R.; Eliashberg, J.; Wind, J. (1988): Expert Systems for Marketing, Working Paper, The Wharton School of the University of Pennsylvania.
- Rasch, D.; Nürnberg, G.; Busch, K. (1988): CADEMO – Ein Expertensystem zur Versuchsplanung, in: Faulbaum, F.; Uehlinger, H.-M. (Hrsg.): Fortschritte der Statistik-Software, Stuttgart, S. 193–201.
- Rice, M.D.; Carson, A. (1988): Inside the Black Box: Validating Marketing Decision Support Systems and Expert Systems, Working Paper, York University, Ontario.

- Richer, M.H.* (1986): An Evaluation of Expert System Development Tools, *Expert Systems*, Vol. 3, No. 3, S. 166–183.
- Rolle, G.* (1988): Expertensysteme für Personalcomputer – Expert System Shells: Grundlagen, Arbeitsweise, Marktübersicht, Würzburg.
- Rossiter, J.R.; Winter, F.L.* (1989): An Expert System for Predicting Advertisement Performance, Working Paper, University of Technology, Sydney.
- Ruhland, J.; Wilde, K.* (1987): Experten-System für strategische Planung, *Die Unternehmung*, Jg. 41, Nr. 4, S. 266–273.
- Schader, M.; Gaul, W.* (Eds.) (1990): Knowledge, Data and Computer-Assisted Decisions, NATO Advanced Research Workshop Proceedings, Berlin, Heidelberg, New York.
- Schieferle, D.* (1986): Der praktische Einsatz in der Industrie, *State of the Art: Expertensysteme*, Nr. 1, S. 53–59.
- Schnupp, P.; Leibrandt, U.* (1986): Expertensysteme – Nicht nur für Informatiker, Berlin, Heidelberg, New York.
- Schopphoven, I.* (1988): Expertensysteme im Marketing, *Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung*, Nr. 4, S. 320–333.
- Schumann, M.* (1987): Expert Systems for Business Applications, IBM Los Angeles Scientific Center, Report No. 1987–2813, Los Angeles.
- Silvermann, B.G.* (Ed.) (1987): *Expert Systems for Business*, Reading.
- Smart, G.; Langeland-Knudsen, J.* (1986): *The CRI Directory of Expert Systems*, Learned Information, Oxford, New Jersey.
- Smith, A.M.R.; Lee, L.S.; Hand, D.J.* (1983): Interactive User-Friendly Interfaces to Statistical Packages, *The Computer Journal*, Vol. 26, No. 3, S. 199–204.
- Staud, J.L.* (1988): Statistische Expertensysteme. (ES) Maschinelle Unterstützung des Benutzers bei der Arbeit mit statistischen Datenbanken (am Beispiel von AREMOS und ES-FAKT), in: *Faulbaum, F.; Uehlinger, H.-M.* (Hrsg.): *Fortschritte der Statistik-Software*, Stuttgart, S. 226–238.
- Steinmann, D.; Scheer, A.-W.* (1987): Expertensysteme in Produktionsplanung und -steuerung (PPS) unter CIM-Aspekten, in: *Wildemann, H.* (Hrsg.): *Expertensysteme in der Produktion*, GFMT - Gesellschaft für Management und Technologie, München, S. 202–245.
- Stender, J.* (1986): Expertensysteme im Marketing – Anwendungsmöglichkeiten und Perspektiven, *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, S. 99–107.
- Streitberg, B.; Naeve, P.* (1986): A Modestly Intelligent System for Identification, Estimation, and Forecasting of Univariate Time Series: A⁴: ARIMA, Artificial Intelligence, and APL2, in: *Haux, R.* (Ed.): *Expert Systems in Statistics*, Stuttgart, New York, S. 111–137.
- Syed, J.R.; Tse, E.* (1987): An Integrated Consulting System for Competitive Analysis of the Polyolefins Industry, *Expert Systems and their Applications*, 7. International Workshop-Papers, Avignon, S. 690–709.
- Szpakowicz, S.; Matwin, S.; Kersten, G.E.; Michalowski, W.* (1987): RUNE: An Expert System Shell for Negotiation Support, *Expert Systems and their Applications*, 7. International Workshop-Papers, Avignon, S. 711–727.
- Tello, E.R.* (1988): *Mastering AI Tools and Techniques*, Indianapolis.
- Thuy, N.H.C.; Schnupp, P.* (1989): *Wissensverarbeitung und Expertensysteme*, Oldenbourg, München, Wien.
- Tung, S.T.Y.; Schuenemeyer, J.H.; Ulery, D.L.; Chester, D.L.* (o.J.): An Expert System for Statistical Consulting – Definition and Design, Working Paper, University of Delaware.
- v. Windau, P.* (1988): Expertensysteme, Einsatz in der Unternehmensberatung: Entscheidender Wettbewerbsfaktor, *Gablers Magazin*, 2. Jg., Nr. 10, S. 22–23.
- Walker, T.C.; Miller, R.K.* (1987): *Expert System 1987 – An Assessment of Technology and Applications*, SEAI Technical Publications, Madison.
- Wall, R.S.; Apon, A.W.; Beal, J.; Gately, M.T.; Oren, L.G.* (1985): An Evaluation of Commercial Expert System Building Tools, *Data and Knowledge Engineering*, Vol. 1, S. 279–304.
- Wildemann, H.* (Hrsg.) (1987): *Expertensysteme in der Produktion*, GFMT - Gesellschaft für Management und Technologie, München.
- Witkowski, K.M.* (1985): Ein Expertensystem zur Datenhaltung und Methodenauswahl für statistische Anwendungen, Diss., Stuttgart.

Summary

One aim of the underlying paper is to give a survey of the current state of the development of expert systems in the area of 'marketing' and 'market research' (and 'data analysis' which is in close connection to it). This "knowledge" about activities, for which kinds of applications knowledge-oriented decision support by expert systems is currently examined resp. already available, is complemented by the specification of features for the evaluation of software for expert systems and by remarks concerning the validation of expert system performance which are of great importance for purchase or for self-development of expert systems. Selected findings of an inquiry among marketing departments of big German companies take into account the view of the application area.