

Heft 68

W. Kraemer

**Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in
betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten**

März 1990

Inhaltsverzeichnis

1.	Problemstellung	1
2.	Controlling als integraler Bestandteil von Management- Informationssystemen	1
2.1	Gliederung des Controlling nach dem angestrebten Oberziel	4
2.2	Gliederung des Controlling nach Funktionsbereichen	4
2.3	Gliederung des Controlling nach Planungsphasen	5
2.4	Weiterentwicklung von EDV-gestützten Controlling- Informationssystemen durch Einsatz von Expertensystemen	6
3.	Expertensysteme im Controlling	10
3.1	Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten	10
3.2	Expertensysteme im funktionsorientierten Controlling	14
3.3	Aufgabenklassen für Controlling-Expertensysteme	16
3.4	Expertensystem-Unterstützung für Controlling-Instrumente	19
3.5	Nutzeffekte und Probleme betriebswirtschaftlicher Expertensysteme	21
3.6	Unternehmensgrößenbezogene Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen	26
3.7	Expertenspezifische Analyse von Expertensystem- Einsatzmöglichkeiten	26
4.	Zusammenfassung und Ausblick	29
	Literaturverzeichnis	30

1. Problemstellung

In jüngster Zeit wird die Forderung nach wissensbasierten Systemen im Controlling zur Entscheidungsunterstützung immer stärker [1], und die Einbindung dieser Systeme in den Entscheidungsprozeß industrieller Unternehmen weckt in zunehmendem Maße das Interesse von Entscheidungsträgern. Das Problem besteht darin, daß Illusionen über das Leistungspotential von Expertensystemen geweckt werden, die zu inadäquaten Anwendungen führen. Unklar bleibt oftmals, ob eine Übertragbarkeit des menschlichen Problemlösungsverhaltens auf einen intelligenten informationsverarbeitenden Automaten überhaupt möglich ist, und welche konkreten Entscheidungsprobleme in der entsprechenden Phase des Entscheidungsprozesses mit Expertensystem-Unterstützung gelöst werden können. Meist erfolgt auch keine Konkretisierung hinsichtlich der Einordnung eines Expertensystems innerhalb einer Unternehmens-Organisation.

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist es, den derzeitigen Stand der Expertensystem-Technologie in einem konkreten betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebiet, dem Controlling, zu diskutieren und die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten abzuschätzen.

2. Controlling als integraler Bestandteil von Management-Informationssystemen

Für den Controlling-Begriff finden sich in der Literatur eine Vielzahl von diskutierten Ansätzen [2]. Ohne hier eine umfassende Begriffsdiskussion aufzunehmen, ergeben sich Definitionsprobleme dadurch, daß sich die amerikanische und deutsche Controlling-Konzeption in einigen Bereichen unterscheiden. Beim amerikanischen Controlling-Konzept verrichtet der Controller neben der ergebnisorientierten Planungs- und Kontrollrechnung die Aufgaben des externen und internen Rechnungswesens. Nach dem deutschen Controlling-Konzept gehören neben der Planungs- und Kontrollrechnung für die Gesamtunternehmung, Unternehmensbereiche, Produkte und Funktionsbereiche nur das interne Rechnungswesen zum Aufgabengebiet des Controllers. Die externen Aufgabenbereiche, wie beispielsweise die Bereiche Buchhaltung, Bilanz, Finanzwirtschaft, Steuern, Zölle und Versicherungen, gehören nicht in den Bereich des Controlling [3].

[1] Vgl. z.B. Dressler, B.: *Expertensysteme im Controlling: Entscheidungsprozesse verbessern*, in: *Gablers Magazin*, 2(1988)10, S. 29-31.

[2] Zur Klärung der Definitionsproblematik vgl. Buchner, M.: *Controlling - Ein Schlagwort? - Eine kritische Analyse der betriebswirtschaftlichen Diskussion um die Controlling-Konzeption*, Frankfurt, et al. 1981; Richter, H.J.: *Theoretische Grundlagen des Controlling - Strukturkriterien für die Entwicklung von Controlling-Konzeptionen*, Frankfurt, et al. 1987.

[3] Vgl. Hahn, D.: *Controlling - Stand und Entwicklungstendenzen unter besonderer Berücksichtigung des CIM-Konzeptes*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1987*, S. 9-12.

Einer Arbeitsdefinition von Horváth folgend, wird Controlling verstanden als ein Subsystem der Führung, das Planung und Kontrolle sowie Informationsversorgung systembildend und systemkoppelnd koordiniert [4]. Koordination bedeutet dabei einerseits den Entwurf und die Implementation von Planungs- und Kontrollsystemen sowie von Informationssystemen, andererseits müssen im Sinne einer Systemkopplung innerhalb des bestehenden Systemzusammenhangs von Planung und Kontrolle laufend Abstimmungen vorgenommen werden, um die Informationsversorgung sicherzustellen. Abbildung 1 zeigt die Stellung des Controlling im Führungssystem.

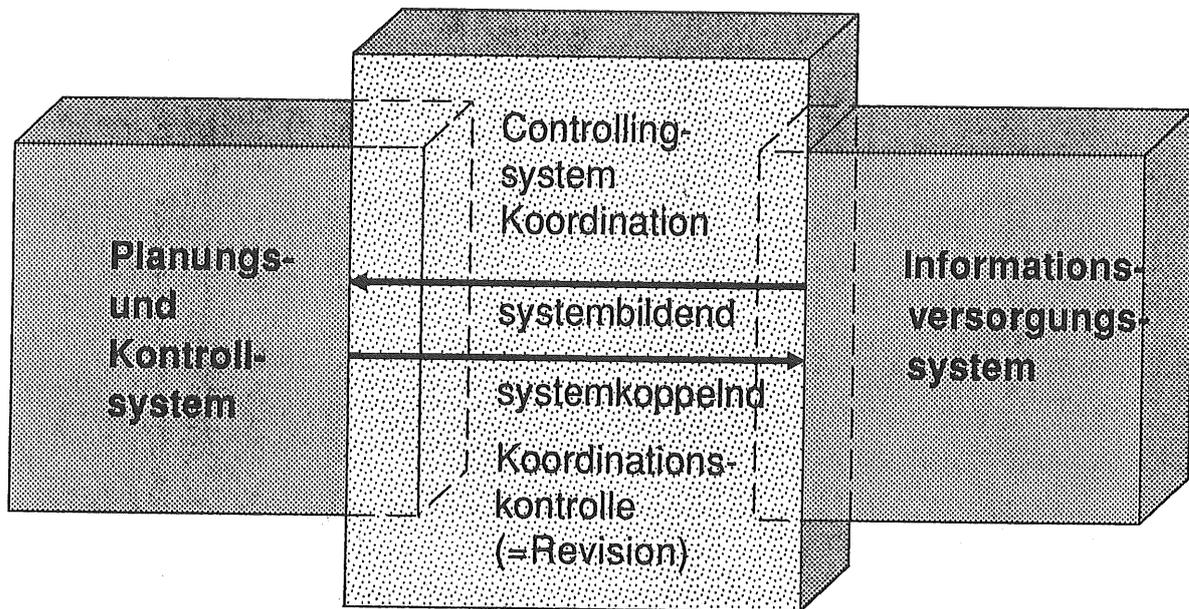


Abb. 1: Controlling-System [5]

Management-Informationssysteme haben ihre frühesten Anwendungen in der Informationsbereitstellung für Planung und Kontrolle durch das Management gefunden [6], wobei die Idee durch die Entwicklung von integrierten EDV-gestützten Informationssystemen einen neuen Aufschwung erhält.

Ein entsprechend übergreifendes Informationssystem versuchte man schon in den 70er Jahren zu entwickeln. Der Versuch der Integration aller Daten und Aufgaben war jedoch, aufgrund der Komplexität und Vielfalt der Daten, Verfahren und zu unterstützenden Fragestellungen, mit den unzulänglichen EDV-Möglichkeiten dieser Zeit nicht realisierbar.

Horváth schränkt im Hinblick auf das Controlling den Begriff der Management-Informationssysteme ein und spricht von Informations-Versorgungs-Systemen, unter welchen er nur Systeme versteht, die die Funktion der Verbesserung des Informationsstandes und

[4] Vgl. Horváth, P.: *Controlling*, 2. Auflage, München 1986, S. 153.

[5] Vgl. Horváth, P.: *Controlling und Informationsmanagement*, in: *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, 25(1988)142, S. 37.

[6] Vgl. Murdick, R.: *MIS - concepts and design*, Englewood Cliffs 1980, S. 198.

der Informationskontrolle von Planung und Kontrolle erfüllen [7]. Von einem idealen Informationssystem kann man nach Scheer dann sprechen, wenn alle hierarchischen Stufen (vom operativen bis zum strategischen Management), alle Aktivitäten (Planung, Steuerung, Realisierung, Kontrolle) und alle Funktionen (Vertrieb, Finanzwesen, Kostenrechnung, Produktion, usw.) des Unternehmens Bestandteil eines computergestützten Informationssystems sind, und dieses System gleichzeitig sicherstellt, daß der Informationsbedarf aller Beteiligten gedeckt und die zu lösenden Aufgaben optimal realisiert werden [8].

In einem ganzheitlichen Management-Informationssystem wird das Controlling, wie in Abbildung 2 dargestellt, in vertikaler Sicht den Berichts- und Kontrollsystemen zugeordnet, die nicht nach Funktionen differenziert sind. Überschneidungen entlang der vertikalen Informationskette treten mit den Analyse-Informationssystemen und den wertorientierten Abrechnungssystemen auf, da insbesondere im letzten Fall für ein funktionsfähiges Controlling ein managementorientiertes Rechnungswesen die wesentliche Basis des Informationsversorgungssystems einer Unternehmung darstellt.

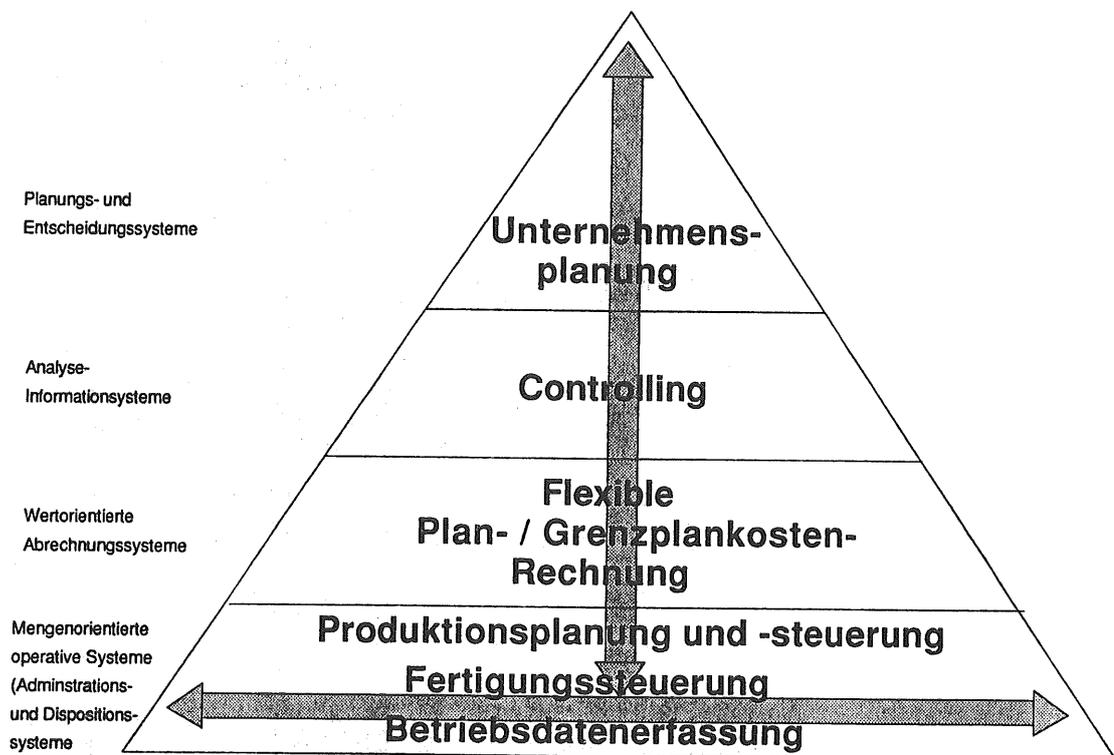


Abb.2: Einordnung des Controlling in ein Management-Informationssystem [9]

[7] Vgl. Horváth, P.: *Controlling der Informationsverarbeitung*, in: *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, 22(1985)124, S. 8.

[8] Vgl. Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb*, 2. Auflage, Berlin et al. 1988, S. 3.

[9] Vgl. Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb*, a.a.O., S. 3.

Controlling läßt sich auch als ein geschlossenes System aus:

- Planung, Abweichung und Analyse,
- Berichterstattung und Steuerung

mit dem Ziel der nachhaltigen Existenzsicherung des Unternehmens und daraus abgeleiteter funktionsbezogener Teilbereiche betrachten, woraus bei gleichzeitiger Erfüllung dieser Funktionen auch der Anspruch eines Führungskonzeptes einer Unternehmung resultiert.

2.1 Gliederung des Controlling nach dem angestrebten Oberziel

Die Controllingziele korrespondieren mit den jeweiligen Organisationszielen. Die Ziele der Organisationseinheiten lassen sich grundsätzlich den drei Kategorien Rentabilität (kostenorientiert, erlösorientiert, deckungsbeitragsorientiert), Liquidität sowie der Optimierung von Abläufen und Ergebnissen von Handlungsprozessen (phasenorientiert, ergebnisorientiert) zuordnen.

2.2 Gliederung des Controlling nach Funktionsbereichen

Um einen Überblick des gegenwärtigen Entwicklungsstandes im Controlling nach deutscher Auffassung skizzieren zu können, empfiehlt es sich, Erhebungen neueren Datums heranzuziehen.

Eine empirische Untersuchung zur Funktionsbestimmung und -abgrenzung, deren Ergebnisse in Abbildung 3 zusammengefaßt wurden, ergab, daß dem EDV-gestützten Controlling eine herausragende Bedeutung zukommt [10]. Dabei handelt es sich um EDV-Anwenderkenntnisse, die zur Erfüllung weiterer Controllingaufgaben notwendig sind. Hierunter fallen auch Aufgaben wie der Aufbau eines EDV-gestützten Informationssystems oder Systemwirtschaftlichkeitsanalysen. Die Aufgabengebiete Berichtswesen, Unternehmensplanung, Budgetierung, Finanzwesen, Rechnungswesen, Controlling allgemein und Kostenrechnung nehmen die weiteren Plätze in der Rangfolge ein. Auffallend ist, daß auch das Finanzwesen als eine Controllingfunktion gesehen wird. Daraus wird ersichtlich, daß die klassische Trennung zwischen dem Treasuring und Controlling immer mehr aufgelöst wird. Die Möglichkeiten einer automatisierten, integrierten Datenverarbeitung haben hierbei einen wesentlichen Beitrag zur Integration von Erfolgs- und Finanzwirtschaft geleistet.

[10] Vgl. Reichmann, T., Kleinschnittger, U.: Die Controllingfunktion in der Unternehmenspraxis, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 57(1987)11, S. 1090-1120.

	absolut	relativ zur Gesamtzahl der Stellenausschreibungen	relativ zur Gesamtzahl der Aufgabennennungen
1. EDV-gestütztes Controlling	576	40,02 %	9,98 %
2. Berichtswesen	420	29,19 %	7,27 %
3. Unternehmensplanung	334	23,21 %	5,78 %
4. Budgetierung	313	21,75 %	5,42 %
5. Finanzwesen	291	20,22 %	5,04 %
6. Rechnungswesen	290	20,15 %	5,02 %
7. Controlling (allgemein)	267	18,55 %	4,67 %
8. Kostenrechnung	238	16,54 %	4,12 %
9. Kurzfristige Erfolgsrechnung	214	14,87 %	3,71 %
10. Jahresabschluss	205	14,25 %	3,55 %
11. Abweichungsanalysen	189	13,13 %	3,27 %
12. Organisation und Verwaltung	179	12,44 %	3,10 %
13. Investitionsplanung	162	11,26 %	2,81 %
14. Aufbau und Weiterentwicklung eines Controlling-Systems	161	11,19 %	2,79 %
15. Überwachung von Hauptkennziffern	146	10,15 %	2,53 %
16. Finanzbuchhaltung	144	10,01 %	2,49 %
17. Steuern	132	9,17 %	2,29 %
18. Auf- und Ausbau sowie Anwendung von Controllinginstrumenten	124	8,62 %	2,15 %
19. Kostenplanung und -kontrolle	107	7,44 %	1,85 %
20. Operative Unternehmensplanung	102	7,09 %	1,77 %
21. Managementberatung	95	6,60 %	1,65 %
22. Überwachung von Tochtergesellschaften	94	6,53 %	1,63 %
23. Strategische Unternehmensplanung	87	6,05 %	1,51 %
24. Bwl. Sonderuntersuchungen	87	6,05 %	1,51 %
25. Absatz-Controlling	83	5,77 %	1,44 %
26. Kalkulation	81	5,63 %	1,40 %
27. Finanzplanung und -kontrolle	77	5,35 %	1,33 %
28. Personal-Controlling	70	4,86 %	1,21 %
29. Revision	67	4,66 %	1,16 %
30. Informationen	66	4,59 %	1,14 %
31. Laufende Liquiditätssicherung	59	4,10 %	1,02 %
32. Projekt-Controlling	44	3,06 %	0,76 %
33. Laufende Investitionskontrolle	39	2,71 %	0,68 %
34. Überwachung von Geschäftsbereichen	39	2,71 %	0,68 %
35. Sonstige Kostenrechnungsaufgaben	36	2,50 %	0,62 %
36. Produktions-Controlling	34	2,36 %	0,59 %
37. Finanzierung	31	2,15 %	0,54 %
38. Beschaffungs-Controlling	31	2,15 %	0,54 %
39. Werks-Controlling	25	1,74 %	0,43 %
40. Versicherungswesen	14	0,97 %	0,24 %
41. Rechtswesen	13	0,90 %	0,23 %
42. Logistik-Controlling	11	0,76 %	0,19 %
43. Forschungs- und Entwicklungs-Controlling	8	0,56 %	0,14 %

Abb. 3: Empirische Untersuchung zur Funktionsbestimmung des Controlling [11]

Eine neue Entwicklung ist in einer zunehmenden Differenzierung der Controllingstellen und -aufgaben im Hinblick auf die betrieblichen Funktionsbereiche zu beobachten. Die Aufteilung erfolgt entsprechend den betrieblichen Hauptfunktionen wie beispielsweise dem Produktions-, Beschaffungs-, Logistik- und Absatz-Controlling.

2.3 Gliederung des Controlling nach Planungsphasen

Bezüglich der Planungsphasen unterscheidet man zwischen dem strategischen und operativen Controlling. Gegenstand des strategischen Controlling ist der Aufbau langfristiger Erfolgspotentiale. Die strategische Planung befaßt sich im wesentlichen mit der Formulierung eines Unternehmensleitbildes, der Festlegung von Zielsetzungen, Strate-

[11] Vgl. Reichmann, T., Kleinschnittger, U.: Die Controllingfunktion in der Unternehmenspraxis, a.a.O., S. 1093.

gien und Maßnahmen [12]. Diese Art der Planung erfordert in erster Linie qualitative Informationen über die Chancen und Risiken der Unternehmensumwelt und über die Stärken und Schwächen des Unternehmens. Bei den externen Entwicklungen sind insbesondere volkswirtschaftliche Rahmendaten, Ertragsquellen, Technologien, Aktivitäten des Gesetzgebers sowie Intentionen der Wettbewerber vorzuschätzen und zu analysieren.

Das operative Controlling, das zukunfts- und aktionsorientiert ist, hat immer dann in das Betriebsgeschehen einzugreifen, wenn die Erreichung der kurzfristigen unternehmerischen Ziele gefährdet scheint. Einen Schwerpunkt des operativen Controlling bildet die operative Planung mit den wesentlichen Aufgaben der Planungsrechnung und des Rechnungswesens, insbesondere der Kosten- und Leistungsrechnung. In diesem Zusammenhang fällt dem Controller die Aufgabe zu, Plan- und Budgetwerte zu ermitteln. Die Analyse- und Kontrollaufgaben des operativen Controlling werden insbesondere durch den Soll-Ist-Kostenvergleich wahrgenommen, dessen Zielsetzungen die Kostenabweichungsermittlung, die Analyse der Abweichungen sowie die Überwachung der Kostenentwicklung im Rahmen der betrieblichen Kostenkontrolle sind. Besonders wichtig ist hierbei, daß die Abweichungen zeitnah und differenziert aufgezeigt werden, damit rechtzeitig und gezielt Gegensteuerungsmaßnahmen eingeleitet werden können.

2.4 Weiterentwicklung von EDV-gestützten Controlling-Informationssystemen durch Einsatz von Expertensystemen

Durch die neuen Informationstechniken eröffnen sich heute auch für das Controlling neue Chancen. Erfolgreiches Controlling ist nur möglich mit integrierten DV-gestützten Informationssystemen, die alle für die Controllingaufgaben erforderlichen Daten aktuell und ohne großen Aufwand bereithalten. Neben den bekannten Elementen eines Informationssystems, wie Daten-, Modell- und Methodenbank, findet sich zunehmend die Tendenz, die Funktionsebenen von EDV-gestützten Informationssystemen entlang der in Abbildung 2 dargestellten horizontalen und vertikalen Informationskette durch neue Verfahren der EDV-technischen Entscheidungsunterstützung, wie z.B. wissensbasierte Simulations- und Animationstechniken [13] und wissensbasierte Controlling-Techniken [14], zu erweitern.

[12] Vgl. Pfohl, H.-C., Zettelmeyer, B.: *Strategisches Controlling?*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 57(1987)2, S. 145-175; Pfohl, C.: *Entwicklungen im strategischen Controlling*, in: Reichmann, T. (Hrsg.), *Controlling-Praxis - Erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, München 1988, S. 68-86.

[13] Vgl. Zell, M., Scheer, A.-W.: *Benutzergerechte Fertigungssteuerung*, in: *CIM Management*, 5(1989)6, S. 72-78 sowie Zell, M., Scheer, A.-W.: *Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik*, Heft 62, Saarbrücken 1989.

[14] Vgl. O'Leary, D.E.: *The Use of Artificial Intelligence in Accounting*, in: Silverman, B.G. (Hrsg.), *Expert Systems for Business*, Reading et al. 1987, S. 83-98.

Vor allem der Realisierung von Expertensystemen wird das größte Weiterentwicklungspotential von Informationssystemen in der Zukunft zugewiesen. Die Einbindung intelligenter Analysefunktionen in die Informationssysteme der Kostenrechnung beinhaltet das Potential zur Erweiterung des Controlling zu einem integralen Bestandteil eines Management-Informationssystems.

Insbesondere im Controlling lassen sich mit dem begrifflichen Instrumentarium der formalen Entscheidungstheorie nicht alle Entscheidungsprobleme vollständig beschreiben. So kann nicht immer von wohlstrukturierten Problemkomplexen ausgegangen werden, die mit Hilfe von analytisch-logischen Lösungsverfahren erfaßbar und aufgrund ihrer formalen Entscheidungsstruktur automatisierbar sind.

Aufgrund des großen Leistungsumfangs liefern konventionelle Kostenrechnungssysteme eine Vielzahl von Daten. Eine exakte Analyse ist häufig nicht möglich, weil zwar die operativen Systeme vorhanden sind, strukturierte Prüfungspfade, die eine gezielte Untersuchung der Datenfülle zulassen, aber nicht existieren. Die zur Problemlösung benötigten flexiblen Strategien können nur in langjähriger praktischer Erfahrung aufgebaut werden. Die Vielzahl der möglichen Zusammenhänge entzieht sich einer systematischen Beschreibung und wird von den Experten selbst nur mit Hilfe privater Heuristiken bewältigt. Aufgrund dieser Besonderheiten findet sich eine zunehmende Tendenz, auch Probleme im Bereich des Controlling mit Hilfe von Expertensystem-Ansätzen zu bearbeiten [15].

Erste Ergebnisse und Entwicklungen von prototypischen Systemen aus anwendungsnahen Forschungsprojekten der Wirtschaftsinformatik bestätigen, daß hier geeignete neue Anwendungsfelder identifiziert werden können. Eine Untersuchung anhand domänenunabhängiger Kriterien hinsichtlich der Anwendbarkeit der Expertensystem-Technologie für ein Controlling-Instrument, den Soll-Ist-Kostenvergleich, hat ergeben, daß es sich hier um einen geeigneten Aufgabenbereich handelt [16].

Das Forschungsgebiet der Künstlichen Intelligenz (KI) gewinnt zunehmend an Bedeutung und findet auch seit Beginn der achtziger Jahre seitens der Betriebswirtschaftlehre viel-

[15] Vgl. Ardekani, B.M., Salchenberger, L.M.: *An Empirical Study of the Use of Business Expert Systems*, in: *Information & Management*, 15(1988)4, S. 183-190; Becker, J.: *Konstruktionsbegleitende Kalkulation mit einem Expertensystem*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 9. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1988*, S. 115-136; Booker, J.A., u.a.: *Expert Systems in Accounting: The Next Generation for Computer Technology*, in: *Journal of Accountancy*, 161(1986)3, S. 101; Elliot, R.K., u.a.: *Micros in Accounting - Expert Systems for Accountants*, in: *Journal of Accountancy*, 160(1985)3, S. 126; Kerschberg, L., Dickingson, J.: *FINEX: A PC-based Expert Support System for Financial Analysis*, in: Ernst, J.C. (Hrsg.), *Management Expert Systems*, Wokingham et al. 1988, S. 111-134; o.V.: *Expert Systems for Accountants: Has their Time Come*, in: *Journal of Accountancy*, 164(1987)6, S. 120; Sena, J.A., Smith, L.M.: *An Expert System for the Controller*, in: Luker, P.A., Birtwistle, G. (Hrsg.), *Simulation and AI, Simulation Series, Proceedings of the Conference on AI and Simulation*, 18(1987)3, S. 27-31; Wilson, A.: *Accounting with Expert Systems*, in: *Accountant's Magazine*, 91(1987)971, S. 18.

[16] Vgl. Kraemer, W., Scheer, A.-W.: *Wissensbasiertes Controlling*, in: *Information Management*, 4(1989)2, S. 6-17 sowie Kraemer, W., Spang, S.: *Expertensysteme im Controlling?*, in: *Kostenrechnungspraxis*, o.Jg.(1989)1, C11-C13.

fältige Anwendungsmöglichkeiten [17]. KI gilt als Teilgebiet der Informatik, hat aber interdisziplinären Charakter und ist eng mit den Erkenntnissen auf den Gebieten der Psychologie, der Philosophie, der Linguistik und der Mathematik verbunden. Aufgaben der Künstlichen Intelligenz sind das Verstehen und Erklären menschlicher Intelligenz sowie die Konzeption und Realisierung "intelligenter" Computersysteme und -anwendungen [18].

Die Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz sind [19]:

1. Verarbeitung natürlicher Sprache: Dieses Teilgebiet beschäftigt sich mit den komplexen Informationsprozessen, die beim Verstehen, dem Erwerb und dem Gebrauch natürlicher Sprache zugrundeliegen.
2. Deduktionssysteme und automatische Programmierung: Dies sind Programme, die versuchen, mathematische Theoreme auf Grundlage der Logik zu beweisen. Desweiteren sollen Deduktionssysteme ablauffähige Programme aus formalen Spezifikationen erstellen können.
3. Bilderkennung und Bildverstehen: Hier wird versucht, den Vorgang des "Sehens" und das damit verbundene Erkennen und Verstehen von Szenen nachzuvollziehen.
4. Robotik: Hier sollen Abläufe des "Handelns" optimiert werden, ein im Zusammenhang mit der "automatisierten Fabrik" sehr fortgeschrittenes Gebiet.
5. Intelligent Computer Aided Instruction (ICAI): ICAI-Systeme sind intelligente Lernsysteme, die den Lernprozeß unterstützen sollen.
6. KI-Sprachen: Entwicklung neuer Sprachen zur Erstellung von KI-Programmen.
7. Expertensysteme: Nachbildung der Problemlösungsfähigkeiten des Menschen in eng abgegrenzten Aufgabenbereichen.

Einer Definition von Feigenbaum folgend ist ein Expertensystem ein intelligentes Computerprogramm, das Wissen und Inferenzverfahren zur Lösung von Problemen verwendet, die so schwierig sind, daß sie ein beträchtliches menschliches Fachwissen zur Lösung verlangen. Das Wissen, das zum Erreichen dieses Leistungsniveaus nötig ist, kann zusammen mit den verwendeten Inferenzverfahren als Modell für das Expertenwissen der versiertesten Praktiker des jeweiligen Fachgebietes angesehen werden. Das Wissen eines Experten besteht aus Fakten und Heuristiken. Die Fakten stellen eine Gesamtmenge von Informationen dar, die weitverbreitet, öffentlich verfügbar und von den Experten eines Gebietes allgemein akzeptiert sind. Die Heuristiken sind größtenteils private, wenig diskutierte Regeln guten Urteilsvermögens (Regeln plausibler Schlußfolgerungen, Regeln exakten Schätzens), die die Entscheidungsfindung auf Expertenniveau cha-

[17] Vgl. Mertens, P., Allgeyer, K.: *Künstliche Intelligenz in der Betriebswirtschaft*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 53(1983)7, S. 686-709.

[18] Vgl. Kurbel, K.: *Entwicklung und Einsatz von Expertensystemen - Eine anwendungsorientierte Einführung in wissensbasierte Systeme*, Berlin et al. 1989, S. 4-6.

[19] *Ebenda*.

rakterisieren. Das Leistungsniveau eines Expertensystems ist primär eine Funktion des Umfangs und der Qualität der Wissensbasis [20].

Im Bereich der Expertensysteme haben nach langjährigen Forschungsaktivitäten die verwendeten Werkzeuge und Methoden einen Entwicklungsstand erreicht, der ihren Einsatz in der Praxis ermöglicht. Wie in Abbildung 4 dargestellt, kann die Expertensystem-gestützte Problemlösung durch das Zusammenwirken folgender fünf Komponenten erreicht werden:

1. Dialogkomponente
2. Inferenzkomponente
3. Wissensbasis
4. Erklärungskomponente
5. Wissenserwerbskomponente

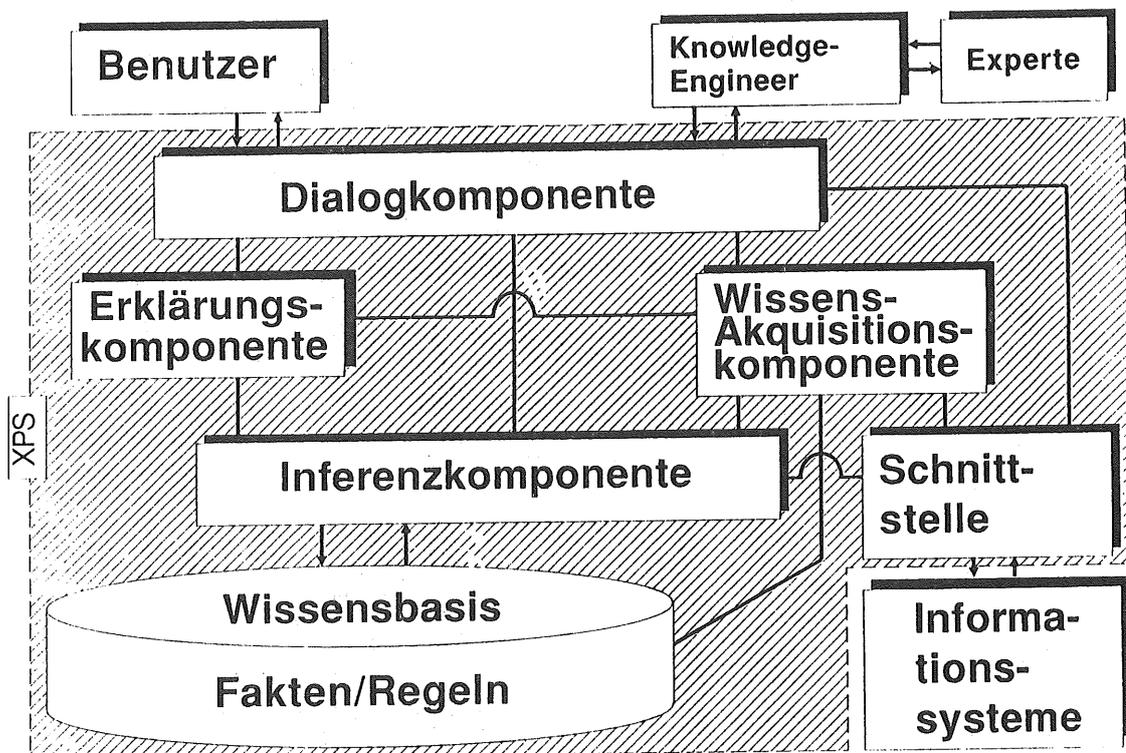


Abb. 4: Expertensystem-Architektur

[20] Vgl. Harmon, P, King, D.: *Expertensysteme in der Praxis - Perspektiven, Werkzeuge, Erfahrungen*, 2. Auflage, München, Wien 1987, S. 3f.

3. Expertensysteme im Controlling

Mittels einer empirischen Untersuchung sollten die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten und insbesondere im Controlling durch KI- und Controlling-Experten eingestuft werden. Die Erhebung behandelte im wesentlichen folgende Fragestellungen [21]:

- Wie werden ganz allgemein die Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in den betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen eingeschätzt?
- In welchen Controlling-Funktionsbereichen und für welche Controlling-Instrumente ist zukünftig der Einsatz von Expertensystemen zu erwarten?
- Welcher Nutzen ergibt sich durch den Einsatz von Expertensystemen im Controlling?
- Mit welchen Problemen ist bei der Einführung und Anwendung von Expertensystemen zu rechnen?

3.1 Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten

Zunächst sollte die allgemeine zukünftige Bedeutung von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Bereichen eingestuft werden. Wie aus Abbildung 5 hervorgeht, sehen die Gesamtheit der Befragten schwerpunktmäßig begrenzte (36,8%) bis gute (46,1%) Nutzungsmöglichkeiten von wissensbasierten Systemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen. Die hohe zukünftige Relevanz dieser Systeme wird dadurch unterstrichen, daß sogar 13,2 % der Fachleute sehr gute Anwendungsmöglichkeiten prognostizieren. Lediglich eine Minderheit sieht keine Perspektive für Expertensysteme in der Betriebswirtschaft.

[21] Erfolg bzw. Mißerfolg einer Fragebogenaktion hängen davon ab, wie gut die angepeilte Zielgruppe der Beantworter erreicht werden kann. Deshalb wurde die Befragung an die potentiellen Anwender und Anbieter von KI-Techniken gerichtet. Die Controlling-Spezialisten (n=46), mit dem Tätigkeitsschwerpunkt EDV-gestütztes Rechnungswesen/Controlling konnten durch die Teilnahme an der jährlich stattfindenden Fachtagung "Rechnungswesen und EDV" identifiziert werden, während die Zielgruppe aus dem KI-Bereich (n=30) über zusammenfassende Publikationen über KI-Hardware, -Software und -Beratung bestimmt werden konnte. Für die Expertenbefragung wurde die geschlossene Befragungsmethode (Skalierungsfragen) gewählt. Insgesamt wurden 120 Fragebögen versandt, wovon dann 76 bei der Auswertung berücksichtigt werden konnten. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 63,3 %, die für die Validität der Ergebnisse spricht. Ein weiteres Untersuchungskriterium bildete die auf die Unternehmensgröße bezogene Analyse. Dabei wurden die Unternehmen der kleinen und mittleren Größenklassen zusammen betrachtet (n=42), da bei der Auswertung des Fragebogens die kleinen Unternehmen in zu geringer Anzahl vertreten waren und den großen Unternehmen (n=34) gegenübergestellt. Die Analyse vollzieht sich in drei Schritten: Zunächst erfolgt eine globale Betrachtung (Gesamtanalyse). Desweiteren werden die Resultate der verschiedenen Expertengruppen differenziert ausgewertet und gegebenenfalls kommentiert. Entsprechend wird bei der unternehmensgrößenbezogenen Analyse verfahren.

(Angaben in %)

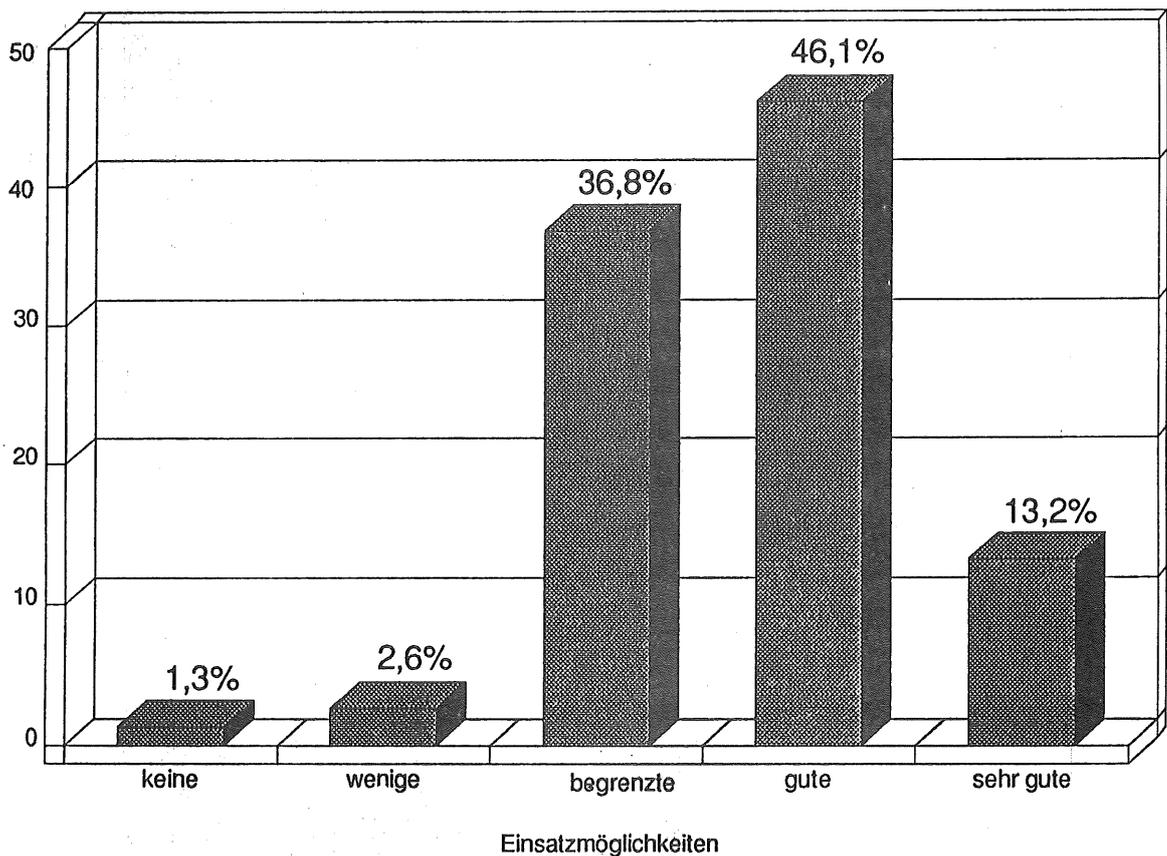


Abb. 5: Allgemeine Einschätzung der zukünftigen Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen

Diese Einschätzung sollte für die in Abbildung 6 dargestellten, ausgewählten betrieblichen Bereiche hinsichtlich einer gegenwärtigen und zukünftigen Anwendungsmöglichkeit von Expertensystemen konkretisiert werden.

Überraschenderweise zeigte sich, daß die befragten Experten bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt durchaus Einsatzmöglichkeiten in betriebswirtschaftlichen Bereichen sehen, wobei den Expertensystemen für die kaufmännischen Bereiche (Rechnungswesen/Controlling, Finanzwesen, Marketing) schwerpunktmäßig begrenzte und für die übrigen Bereiche (primär betriebswirtschaftlich planerische Funktionen (PPS), primär technische Funktionen (CAD/CAM), Querschnittsfunktionen (Logistik) gute Etablierungschancen eingeräumt werden.

Die Beurteilung ist deshalb bemerkenswert, weil die meisten derzeitigen Entwicklungen noch keine abschließenden Lösungen liefern und die meisten Expertensysteme sich noch im Prototyp-Stadium befinden. Die zukünftige Unterstützung durch die Künstliche Intelligenz in den genannten Bereichen wird gegenüber der gegenwärtigen Situation noch besser eingestuft, wobei die Bereiche Rechnungswesen/Controlling und Finanzwesen den höchsten Zuwachs erfahren.

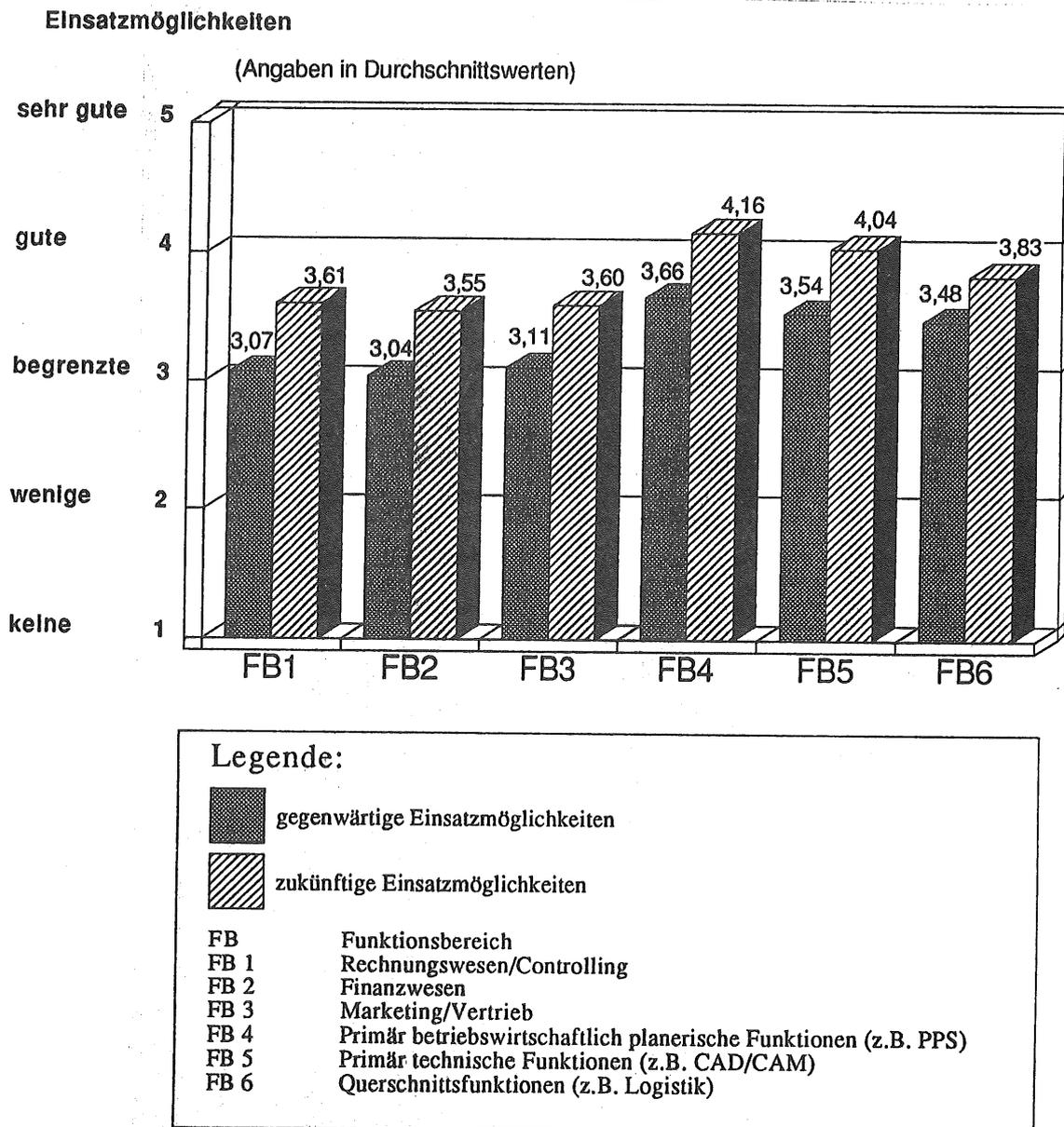
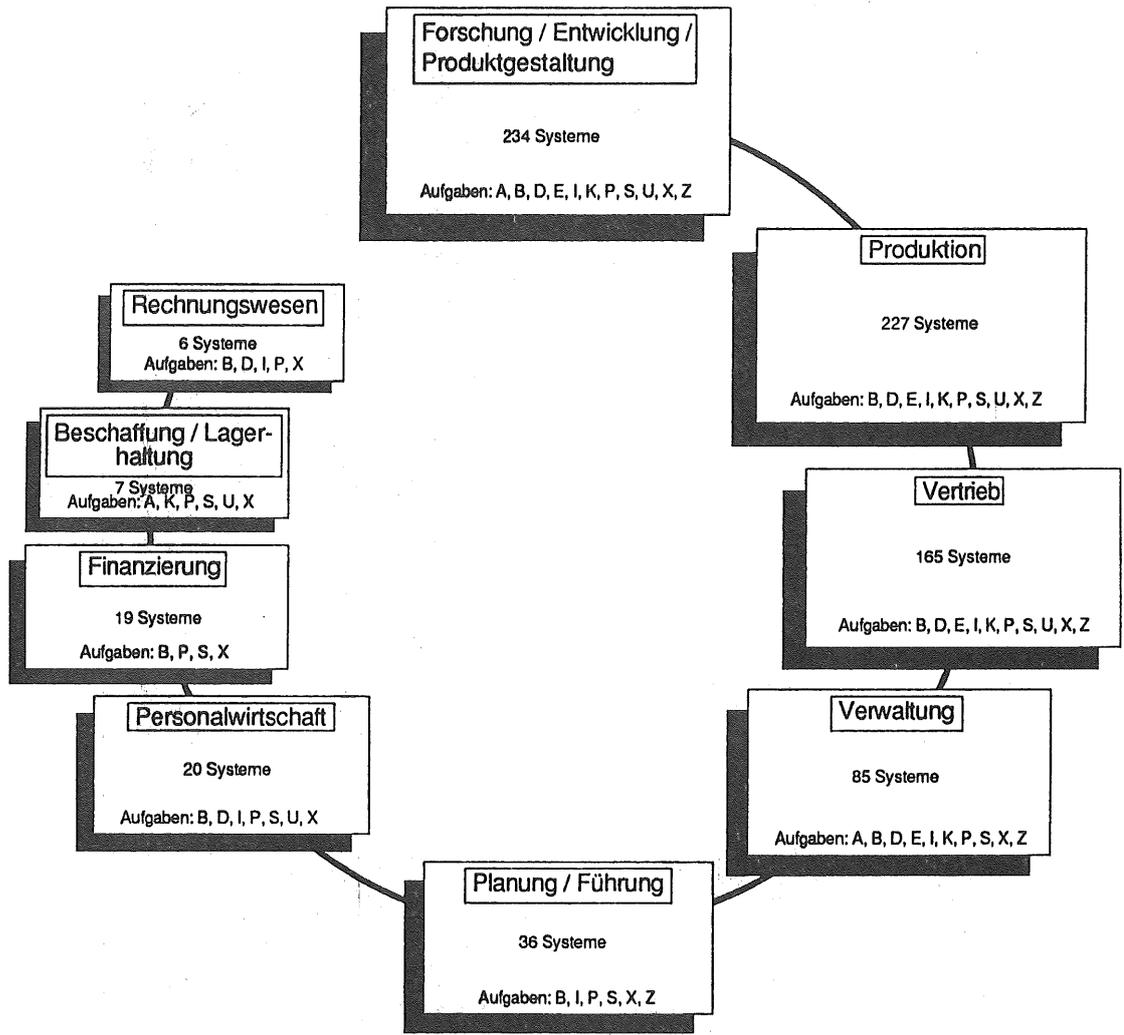


Abb. 6: Gegenwärtige und zukünftige Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in ausgewählten betrieblichen Bereichen

Auch andere empirische Untersuchungen zum derzeitigen Stand des Einsatzes von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen bestätigen den geringen Anteil von Expertensystemen im Bereich Rechnungswesen/Controlling [22]. Dieser Zusammenhang geht aus Abbildung 7 hervor.

[22] Die hier vorgestellte Übersicht beruht auf einer Sekundäranalyse der Daten aus Mertens, P., Borkowski, V., Geis, W.: Betriebliche Expertensystem-Anwendungen - Eine Materialsammlung, Berlin et al. 1988.



- Aufgabentypologie**
- A Aktive Hilfe
 - B Beratung
 - D Diagnose
 - E Entscheidung
 - I Intelligente Checkliste
 - K Konfiguration
 - P Planung
 - S Selektion
 - U Unterricht
 - X Expertise
 - Z Zugang

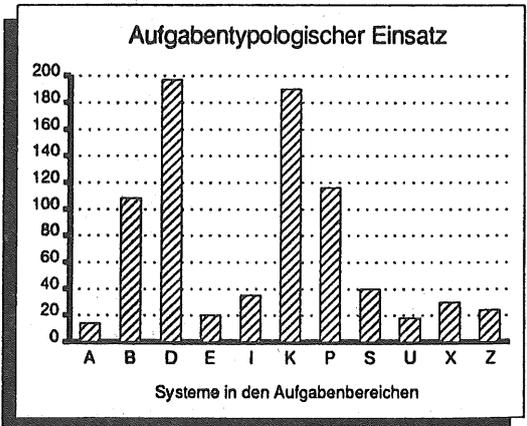


Abb. 7: Derzeitiger Stand des Einsatzes von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen

3.2 Expertensysteme im funktionsorientierten Controlling

Ein umfassendes Expertensystem im Controlling würde wahrscheinlich eine Zahl von Regeln erfordern, die technisch und wirtschaftlich nicht zu bewältigen wäre. Um einen Einstieg für die Anwendung von Expertensystemen im Controlling zu finden, erscheint es sinnvoll, zunächst Systeme mit abgegrenzten Problemstellungen zu entwerfen, um schließlich diese Teilsysteme zu einem Gesamtsystem zu verbinden. Als Abgrenzung können zunächst funktionale Kriterien dienen.

Aufgrund der geringen Anzahl implementierter Expertensysteme im Bereich Rechnungswesen/Controlling kann keine Aussage getroffen werden, welche Teilgebiete für den Expertensystem-Ansatz geeignet sind. Deshalb empfiehlt es sich, eine prospektive Abschätzung der Anwendungsmöglichkeiten im funktionsorientierten Controlling vorzunehmen.

Gute Einsatzmöglichkeiten von wissensbasierten Systemen werden von den Experten im Produktions-Controlling (63,4%) sowie im Logistik-Controlling (63,0%) erwartet. Die schwerpunktmäßigen Ziele des Logistik-Controlling bilden die marktgerechte Logistikleistung nach den Kriterien Liefertreue, Lieferzeit, Lieferfähigkeit, Lieferqualität, Flexibilität und Informationsbereitschaft sowie die Reduzierung der Logistikkosten [23]. Dabei handelt es sich um komplexe Aufgaben, die durch ein wissensbasiertes System übernommen bzw. unterstützt werden könnten. Während der Logistikbereich in der Vergangenheit als Controlleraufgabe oft zu wenig berücksichtigt bzw. noch nicht erkannt wurde [24], erfolgt einhergehend mit einer verbesserten Datenbasis, die aus einer zunehmenden Realisation in CIM-Systeme resultiert [25], die Forderung nach neuen Entscheidungsunterstützungsinstrumenten im Produktions-Controlling.

Die Aufgaben des Produktions-Controlling sind ebenfalls sehr vielseitig. Im Mittelpunkt steht insbesondere die kostenstellenbezogene Planung, Steuerung und Kontrolle der Produktionskosten. Aufgrund der vielfach unstrukturierten Problemstellungen und der komplexen Ursache-Wirkungs-Interdependenzen ist beispielsweise im Bereich der Abweichungsanalyse der Einsatz von Expertensystemen vorstellbar [26]. Die gute Bewertung bezüglich der Eignung von wissensbasierten Systemen kann mitunter auch darauf zurückgeführt werden, daß gerade in diesem Bereich ein angemessenes Kosten-/Nutzenverhältnis erreichbar ist. Die Hälfte der Befragten sehen gute bis sehr gute Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen im Absatz- bzw. EDV-Controlling. Im letzteren

[23] Vgl. Kiesel, J.: *Produktionscontrolling: Führungsinstrument zur Erreichung der Unternehmensziele*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1987*, S. 349.

[24] Vgl. Weber, J.: *Logistikkostenrechnung durch Ausnutzung neuer EDV-Systeme (BDE, CAM)*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Berlin et al. 1987*, S. 206-232 und Weber, J.: *Logistikkostenrechnung*, Berlin et al. 1987.

[25] Vgl. Scheer, A.-W., Kraemer, W.: *Wie beeinflusst CIM das Rechnungswesen?*, in: *io Management Zeitschrift*, 58(1989)6, S. 81-84.

[26] Vgl. Scheer, A.-W., Kraemer, W.: *Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling*, in: Kurbel, K., Mertens, P., Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Interaktive betriebswirtschaftliche Informations- und Steuerungssysteme*, Berlin et al. 1989, S. 157-184 sowie Kraemer, W., Spang, S.: *Expertensysteme zum intelligenten Soll-Ist-Kostenvergleich*, in: *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, 26(1989)147, S. 77-94.

Fall könnte die Unterstützung darin bestehen, unterstützende Tätigkeiten im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit bei EDV-Projekten vorzunehmen.

Im Zusammenhang mit dem Beschaffungs-Controlling bewerten 49,3% der Befragten die Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen gut bzw. sehr gut; 35,6% sehen immerhin begrenzte Möglichkeiten; lediglich 15,1% bezweifeln die Eignung in diesem Bereich.

37,0% der Fachleute erwarten den Einzug der Künstlichen Intelligenz im Personal-Controlling; 31,2% sehen begrenzte, 28,8% keine bzw. wenige Anwendungsgebiete dieser Technologie. Als ein möglicher Anwendungsbereich sei an dieser Stelle die Personalbedarfsplanung aufgeführt [27], bei der es sehr viele Einflußfaktoren, z.B. allgemeine Wirtschaftsdaten, saisonale Schwankungen, betriebliche Fluktuationen, Produktionsplan, Tarifpolitik, Belegschaftsstruktur, quantitative und qualitative Auswirkungen der Automation und Flexibilisierung zu berücksichtigen gilt. Warum Expertensysteme im Personalbereich mehrheitlich für nur bedingt geeignet eingestuft werden, ist schwer zu beurteilen, zumal sich auch hier das übliche Controllingschema (Planung: Personalbedarf, Personaleinsatz, Steuerung und Kontrolle) anwenden läßt. Ein Grund für die zurückhaltende Beurteilung könnte die Problematik der Übertragbarkeit menschlichen Entscheidungsverhaltens im sensitiven Personalbereich sein. Der Personalbedarfsplan ist beispielsweise nicht nur ein Ergebnis aus quantitativen, sondern auch firmenpolitischen Anforderungen.

Die höchste Ablehnungsquote erhielt das Forschungs- und Entwicklungs-Controlling. Hier sehen 38,2% keine bzw. wenige, jeweils 30,9% begrenzte bzw. gute bis sehr gute Anwendungsmöglichkeiten. Bei dieser Controllingdisziplin handelt es sich um ein relativ neues Gebiet der Kostenplanung und -kontrolle. Aufgrund der erhöhten Unsicherheit bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten ist die Gefahr von Plan-Ist-Abweichungen in einem besonderen Maße gegeben, wobei der Abweichungsanalyse, bezogen auf Kosten und Leistungen, auch im Entwicklungsmanagement eine wichtige Funktion zukommen wird [28]. Die Zurückhaltung bezüglich der Eignung von Expertensystemen läßt sich auch damit erklären, daß bei den wechselnden Entwicklungsprojekten völlig neue Aspekte zu berücksichtigen sind und damit keine valide Wissensbasis erstellt werden kann.

[27] Vgl. Bardens, R., Karagiannis, D.: *Wissensbasierte Systeme: Ein Ansatz für die Personalplanung*, in: *Angewandte Informatik*, 30(1988)2, S. 71-80.

[28] Vgl. Coenenberg, A., Raffel, A.: *Integrierte Kosten- und Leistungsanalyse für das Controlling von Forschungs- und Entwicklungsprojekten*, in: *Kostenrechnungspraxis*, o.Jg.(1988)5, S. 199-206.

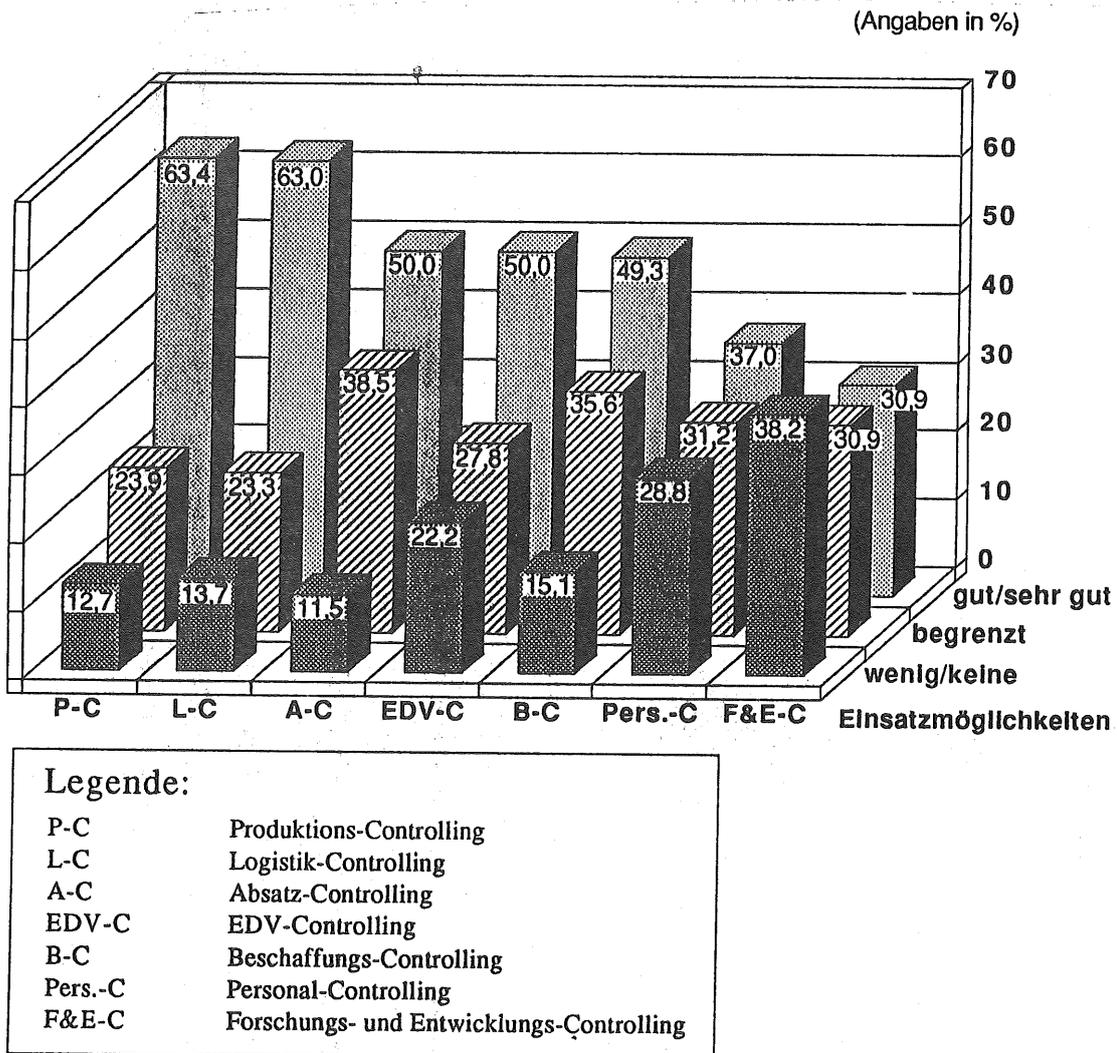


Abb. 8: Anwendungsmöglichkeiten von Expertensystemen im funktionsorientierten Controlling

3.3 Aufgabenklassen für Controlling-Expertensysteme

Expertensysteme lassen sich gemäß einer in Abbildung 9 dargestellten Typologie entsprechend ihrer Aufgabenstellungen klassifizieren.

Den Befragten erschienen die Analyse-/Diagnose- und Expertisesysteme mit 69,6% für den Controllingbereich am geeignetsten. Gute Einsatzmöglichkeiten (58,8%) wurden auch den Planungssystemen bescheinigt. Diese Beurteilung rangiert weit vor den anderen obengenannten Systemtypen. Legt man die in Kapitel 2 explizierte allgemeine Controlling-Definition der Planung, Steuerung und Kontrolle zugrunde, erscheint diese Bewertung plausibel. Die in Zukunft ausgerichteten Prozesse (strategische und operative

Planung) erfolgen mit einem Planungssystem; die Steuerung und Kontrolle wird über ein Analyse- und Diagnosesystem (z.B. Kostenanalyse) vorgenommen, wobei das Ergebnis einer Expertensystem-Konsultation in Form eines Expertisetextes ausgegeben werden kann.

Die Selektions-, Entscheidungs- und Zugangssysteme werden ebenfalls als controllingtauglich angesehen. Nahezu 90% der befragten Fachleute trauen diesen Systemkategorien zumindest bedingte Unterstützungsfunktionen zu. Abweichend von diesem positiven Trend verhalten sich die Lehr- und Unterrichtssysteme. Immerhin ein Viertel der Teilnehmer der Befragungsaktion verneinen die Eignung dieser Systeme. Offenbar ist ein Teil der Experten der Ansicht, daß das Controllingwissen nicht nur maschinell übertragen werden sollte, da von einem Controller neben theoretischen Kenntnissen auch Spürsinn und ein gewisses Maß an Fingerspitzengefühl für die Erledigung seiner Aufgaben verlangt wird [29]. Diese wichtigen Anforderungen lassen sich kaum in einem Mensch-Maschine-Dialog auf den zu Unterrichtenden übertragen und werden meist im Laufe der Berufserfahrung durch die Entwicklung von Heuristiken erworben.

[29] Vgl. Landsberg, G.: *Control Reporting - Informationsverdichtung und Abweichungserklärung*, in: *Kostenrechnungspraxis*, o.Jg.(1988)3, S. 101-106.

Art des Systems:	Aufgabe:
Diagnosesysteme	Klassifikation von Fällen auf der Grundlage einer Reduktion umfangreichen Datenmaterials. Beispiel: Aufdeckung von Schwachstellen im Fertigungsbereich.
Expertisesysteme	Formulieren aufgrund von Diagnosedaten Situationsberichte. Beispiel: Erstellung von Jahresabschlußanalysen.
Beratungssysteme	Geben dem Menschen im Dialog Handlungsempfehlung für spezielle Probleme. Beispiel: Anweisung zur Fehlerbeseitigung in der Produktion.
Intelligente Checklisten	Gedächtnisstütze und Vollständigkeitssicherung bei Entscheidungsproblemen. Können Teil von Beratungs- und Diagnosesystemen sein. Beispiel: Steuerung von Vorgängen durch Verwaltungen.
Selektionssysteme	Dienen zur Auswahl von Elementen aus einer großen Zahl von Alternativen. Beispiel: Auswahl eines bestimmten Verfahrens zur Produktion von Gußstahl.
Konfigurationssysteme	Stellen auf Basis von Selektionsvorgängen komplexe Gebilde zusammen. Beispiel: Konfiguration von Rechnersystemen nach Kundenanforderungen.
Planungssysteme	Übernimmt zusätzlich zu den Aufgaben der Konfigurationssysteme und Selektionssysteme auch noch die Bestimmung der Reihenfolge. Beispiel: Planung von Arbeitsabläufen.
Zugangssysteme	Stellen Hüllen zu konventionellen Entscheidungs- und Planungshilfen dar. Sie sollen weniger geschulten Mitarbeitern den Umgang mit konventionellen Methoden erleichtern. Beispiel: Unterstützung bei der Simulation von Fertigungsabläufen
Aktive Hilfesysteme	Leisten aktive Hilfeunterstützung bei Mensch-Maschine-Dialogen. Beispiel: Hilfen im Umgang mit Betriebssystemen
Unterrichtssysteme	Sind Weiterentwicklungen des "Computerunterstützten Unterrichts" um wissensbasierte Elemente. Beispiel: Schulung von Aussendienstmitarbeitern.
Entscheidungssysteme	Treffen selbstständig Entscheidungen, solange bestimmte parametrische Grenzen nicht überschritten werden. Beispiel: Klassifikation von Eingangspost und automatische Zuteilung

Abb. 9: Aufgabenklassen von Expertensystemen [30]

[30] Vgl. Mertens, P., Borkowski, V. Geis, W.: *Betriebliche Expertensystem-Anwendungen - Eine Materialsammlung*, a.a.O., S. 7-8.

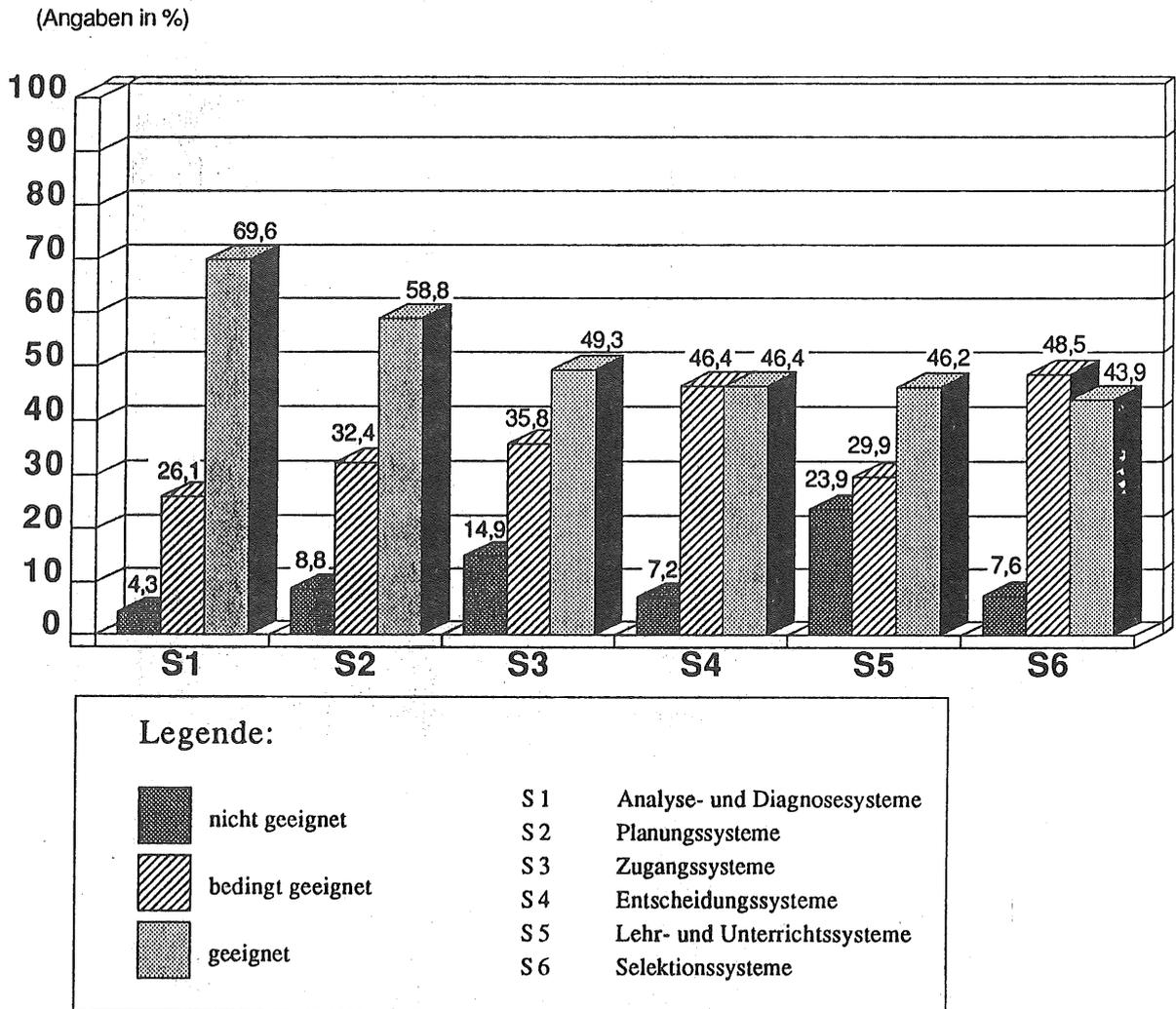


Abb. 10: Eignung ausgewählter Expertensystemklassen im Controlling

3.4 Expertensystem-Unterstützung für Controlling-Instrumente

Um weitere Informationen bezüglich der Einsatzmöglichkeit von wissensbasierten Systemen im Controlling zu erhalten, war die Betrachtung der Controlling-Instrumentarien interessant.

Aus Abbildung 11 wird deutlich, daß die Gesamtheit der Experten insbesondere für die Controlling-Instrumentarien Kostenplanung und -kontrolle im Rahmen des Soll-Ist-Kostenvergleichs (64,0%) sowie Kennzahlensysteme (56,9%) und Finanzplanung und -kontrolle (50%) gute Ansatzpunkte für Expertensysteme sehen. Lediglich für die Bereiche Einzel- und Gemeinkosten-Controlling sowie Fixkosten-Controlling ergibt sich ein weniger optimistisches Resultat; dennoch werden auch für die letztgenannten Instrumente von der Mehrheit zumindest begrenzte Einsatzmöglichkeiten gesehen.

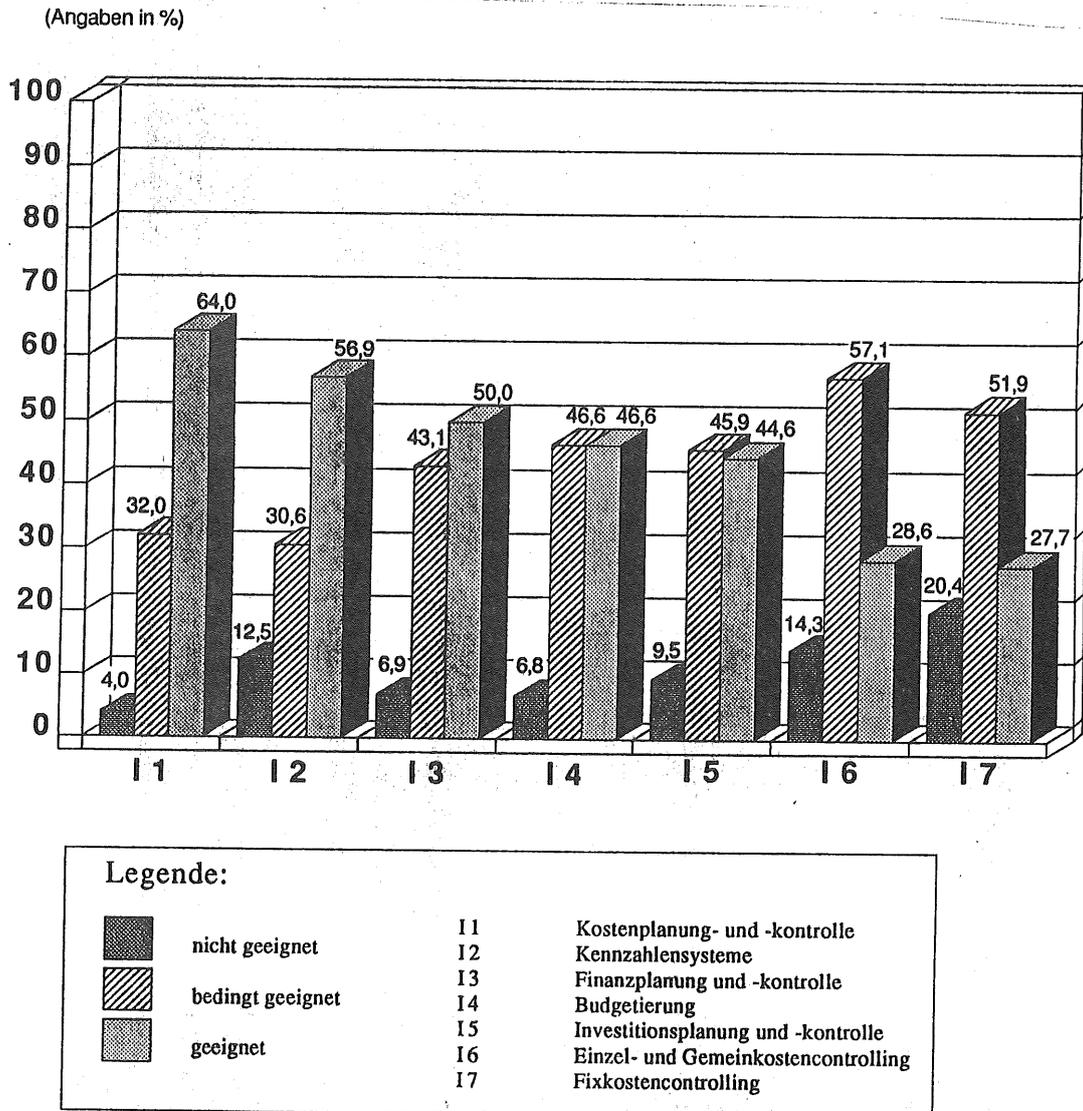


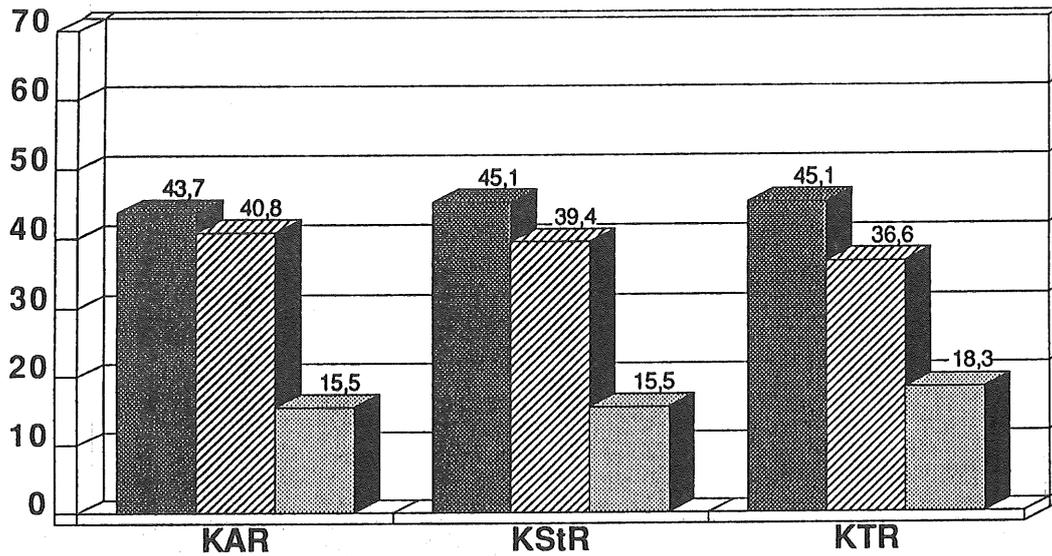
Abb. 11: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen für betriebswirtschaftliche Instrumente zur Planung und Kontrolle

Wie aus Abbildung 12 hervorgeht, verneinen die Mehrzahl der Befragten die Eignung von Expertensystemen in den Teilgebieten der Kostenrechnung. Hierbei handelt es sich größtenteils um gut strukturierte Problemkomplexe und eine Verarbeitung von Massendaten, die auch durch die konventionelle Kostenrechnungs-Standardsoftware befriedigend gelöst werden kann.

Mertens konstatiert, daß die Entwicklung des Rechnungswesens hin zu einem Management-Informationen-Werkzeug heute soweit gediehen ist, daß der Ersatz des herkömmlichen Software-Angebot durch wissensbasierte Systeme keinen hinreichenden Nettotonutzeffekt verspricht. Er schlägt deshalb vor, vorhandene Software um Expertensystem-Elemente anzureichern [31].

[31] Vgl. Mertens, P., Fiedler, R., Sinzig, W.: Wissensbasiertes Controlling des Betriebsergebnisses, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 10. Saarbrücker Arbeitstagung 1989, Heidelberg, S. 154.

(Angaben in %)

**Legende:**

nicht geeignet

bedingt geeignet

geeignet

KAR Kostenartenrechnung
 KStR Kostenstellenrechnung
 KTR Kostenträgerrechnung

Abb. 12: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen für die Teilgebiete der Kostenrechnung

3.5 Nutzeffekte und Probleme betriebswirtschaftlicher Expertensysteme

Der Nutzen von Expertensystemen wird kontrovers diskutiert. Dennoch haben sich einige Nutzeffekte herauskristallisiert, die in Abbildung 13 zusammenfassend dargestellt sind.

Als größter zu erwartender Nutzen (70,7%) wurde die Entlastung des Experten von Routinetätigkeiten genannt. Expertensysteme können zum Beispiel eine konsistente Interpretation von Wirkungszusammenhängen im Rahmen einer Kostenanalyse ermöglichen und darüber hinaus die Ableitung von Maßnahmen bei Erreichen kritischer Schwellwerte vorschlagen. Durch den Aufbau einer Wissensbasis wird den Unternehmen die Bewahrung und Akkumulierung des Expertenwissens ermöglicht. Damit wird die Unternehmung unabhängiger von einzelnen Personen, so daß deren Ausscheiden nicht mehr kritisch für die Unternehmung sein muß. Die Ergänzung zu herkömmlichen Kosten- und Management-Informationssystemen (61,3%) ist dabei insbesondere mit der Entwicklung von Expertisesystemen verbunden, wo mittels einer wissensbasierten Berichtsgenerie-

rung aus umfangreichen "Zahlenfriedhöfen" verbale Gutachten abgeleitet werden [32]. Die dezentrale Zurverfügungstellung des Expertenwissens (Wissensmultiplikation), zum Beispiel für einen unerfahrenen Controller, wird als ein weiterer wichtiger Nutzeffekt erkannt. Daraus resultiert eine Verminderung der Kommunikationsvorgänge. Bei Bearbeitung eines Vorgangs müssen weniger Mitarbeiter eingeschaltet werden (Arbeitsvereini- gung), da deren Sachwissen über das Expertensystem verfügbar gemacht werden kann. Die Reduzierung des Datenvolumens und des Auswertungsaufwandes von Kostendaten wird ebenso als potentieller Nutzeffekt erkannt. Die zeitnahe Kostensteuerung durch eine frühzeitige Erkennung von Kostenabweichungen setzt das Vorhandensein entsprechen- der operativer mengenorientierter Dispositions- und Administrationssysteme in den Un- ternehmen voraus. Erst durch eine integrierte Betriebsdatenerfassung, die vom Control- ling für Analysezwecke genutzt wird, kann eine prozeßbegleitende Kostenkontrolle und -steuerung erst ermöglicht werden [33].

Der Nutzen von Expertensystemen im Controlling wird insgesamt sehr hoch eingeschätzt, wobei die in Abbildung 14 dargestellten Effekte, nur eine Auswahl der wichtigsten Ant- worten darstellt. Lediglich eine kleine Minderheit verspricht sich keine Nutzeffekte durch diese Systeme.

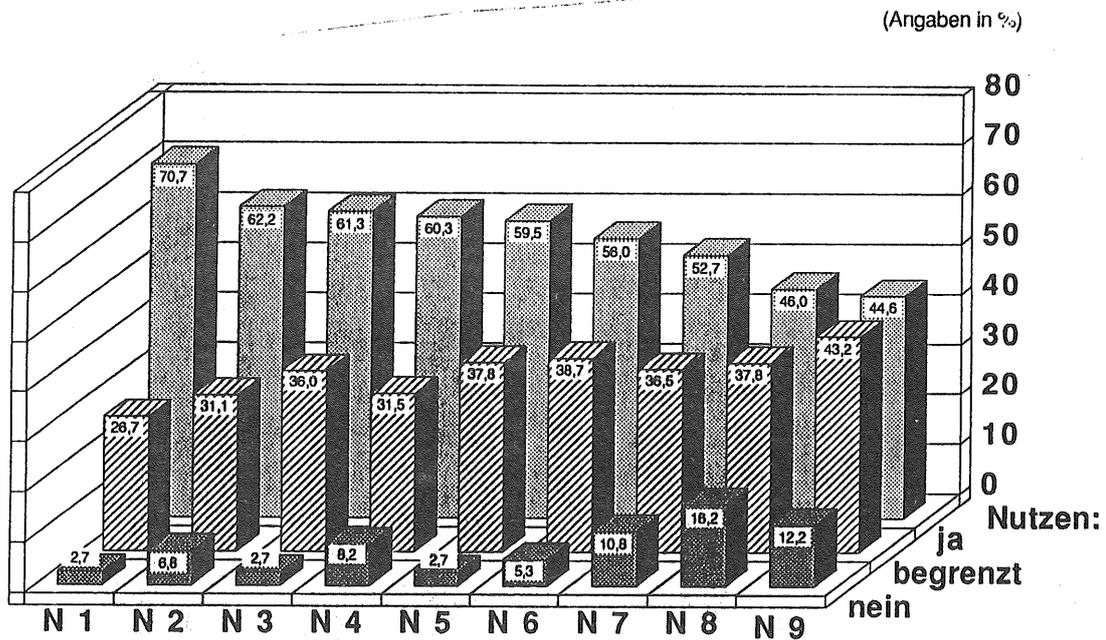
[32] Vgl. Mertens, P.: *Expertisesysteme als Variante der Expertensysteme zur Führungsinformation*, in: *Zeitschrift für be- triebswirtschaftliche Forschung*, 41(1989)10, S. 835-854.

[33] Vgl. Knoop, J.: *Online-Kostenrechnung für die CIM-Planung - Prozeßorientierte Kostenrechnung zur Ablaufplanung flexibler Fertigungssysteme*, Berlin et al. 1986 sowie Knoop, J.: *Prozeßorientierte Kostenrechnung - Ein Instrument zur Planung flexibler Fertigungssysteme*, in: *Kostenrechnungspraxis*, o.Jg.(1987)2, S. 47-57.

AK Akzeptanzverbesserung	XPS-Teile fördern die Annahme anderer Verfahren, z.B. mit Hilfe der Erklärungskomponente. Beispiel: Kompliziertes DTP-Programm mit WBS-Elementen wird vom Sekretariat schneller angenommen.
AL Berücksichtigung von mehr Alternativen möglich	XPS- System filtert nur die Alternativen, die dem Ziel am nächsten kommen, heraus. Nur dies werden in ihrer Tiefe untersucht, daraus resultieren kurze Antwortzeiten. Die Erklärungskomponente hilft dem Benutzer die Empfehlungen besser nachzuvollziehen. Beispiel: Ein wissensbasiertes Leitstandsystem untersucht Möglichkeiten zur Umdisposition nach Stornierung eines Kundenauftrages.
AV Arbeitsvereinigung	Aufgaben, die bisher arbeitsteilig bewältigt wurden, können nun von einer Person bewältigt werden. Beispiel: Mitarbeiter des Vertriebsausendienstes waren bisher auf die Hilfe von Entwicklungsingenieuren abhängig, wenn sie eine Produktvariante beim Kunden kalkulieren wollten. Mit Hilfe eines wissensbasierten Systems unter Nutzung eines portablen PC wird das Wissen, des Entwicklungsingenieurs vor Ort verfügbar.
DZ Verkürzung von Durchlauf- und Reaktionszeiten	Reduktion von Durchlauf- und Reaktionszeit kann Folge der Arbeitsvereinigung und der besseren Entscheidungsunterstützung sein. Beispiel: siehe Arbeitsvereinigung.
IV Individualisierung	Nachteilige Schematisierung kann mit Hilfe von WBS rückgängig gemacht werden. Beispiel: Eine Produktvariante kann besser auf die Wünsche des Kunden zugeschnitten werden, als das bei schematischen "Kataloglösungen" der Fall ist.
KB Berücksichtigung von mehr Komplexität	XPS hat besseren Überblick als der Mensch. Beispiel: Zur Konfiguration von Endprodukten nach Kundenwünschen berücksichtigt ein WBS mehr Restriktionen.
N Normierung	Aufbau von gleichen XPS in verschiedenen Abteilungen führt zu gleichartiger Behandlung gleicher Vorgänge. Beispiel: Ein der Buchhaltung vorgelagertes XPS bereitet die buchhalterische Behandlung von dubiosen Forderungen oder die Zuführung zu Rückstellungen vor.
R Rationalisierung	Ein WBS ermöglicht Zeiteinsparungen. Beispiel: Ein Expertensystem generiert Arbeitspläne automatisch aus Produktmerkmalen bzw. Stücklisten.
SV Sicherheit/Vollständigkeit/ Fehlerfreiheit	Das XPS erlaubt eine sichere Beurteilung von Zuständen und Abläufen. Symptome werden erkannt und richtig gedeutet. Beispiel: Ein an die Fertigungsanlage angeschlossenes WBS diagnostiziert automatisch Fehler.
WE Wettbewerbsvorteil	Produkte mit wissensbasierten Elementen sind leistungsfähiger, als Konkurrenzzeugnisse. Beispiel: Medizinische Diagnosegeräte mit XPS-Eigenschaften, die aus gewonnenen Daten Expertisen ableiten.
WI Wissenssicherung	Fachwissen kann in Wissensbasen abgelegt werden und bleibt dem Unternehmen auch nach dem Ausscheiden des Mitarbeiters erhalten. Beispiel: Nach Ausscheiden eines Qualitätsingenieurs übernimmt ein weniger erfahrener Mitarbeiter mit Hilfe eines WBS dessen Funktion.
WM Wissensmultiplikation	Wissen der besten Spezialisten wird mehr Mitarbeitern zugänglich gemacht. Beispiel: Weniger qualifizierte Ingenieure arbeiten durch wissensbasierte Konstruktionssysteme mit dem Know-how von Spitzenkonstruktoren.
WQ Weniger qualifizierte Arbeitskräfte notwendig	XPS-Methodik reduziert den Druck, weniger qualifizierte Mitarbeiter durch höher qualifizierte zu ersetzen. Beispiel: Siehe Wissensmultiplikation.
WS Weniger Schulung des Personals nötig	Kostspielige Schulungsmaßnahmen werden vermieden und damit auch die Verfügbarkeit des Personals erhöht. Beispiel: Wartungsunterstützung durch XPS.

Abb. 13: Typologie der Nutzeffekte von betriebswirtschaftlichen Expertensystemen [34]

[34] Vgl. Mertens, P., Borkowski, V. Geis, W.: Betriebliche Expertensystem-Anwendungen - Eine Materialsammlung, a.a.O., S. 11-14.



Legende:

- N 1 Entlastung des Experten von Routinetätigkeiten
- N 2 Konservierung und Akkumulierung des Controller-Expertenwissens
- N 3 Ergänzung zu herkömmlichen Kosten- und Management-Informationssystemen
- N 4 Expertenwissen kann dezentral genutzt werden
- N 5 Hilfestellung und Optimierung im Controlling-Bereich
- N 6 Intelligente Planungs- und Steuerungsunterstützung im Controlling
- N 7 Reduzierung des Auswertungsaufwands von Kostendaten
- N 8 Reduzierung des Datenvolumens
- N 9 Zeitnahe Gegensteuerung

Abb. 14: Nutzen von Expertensystemen im Controlling

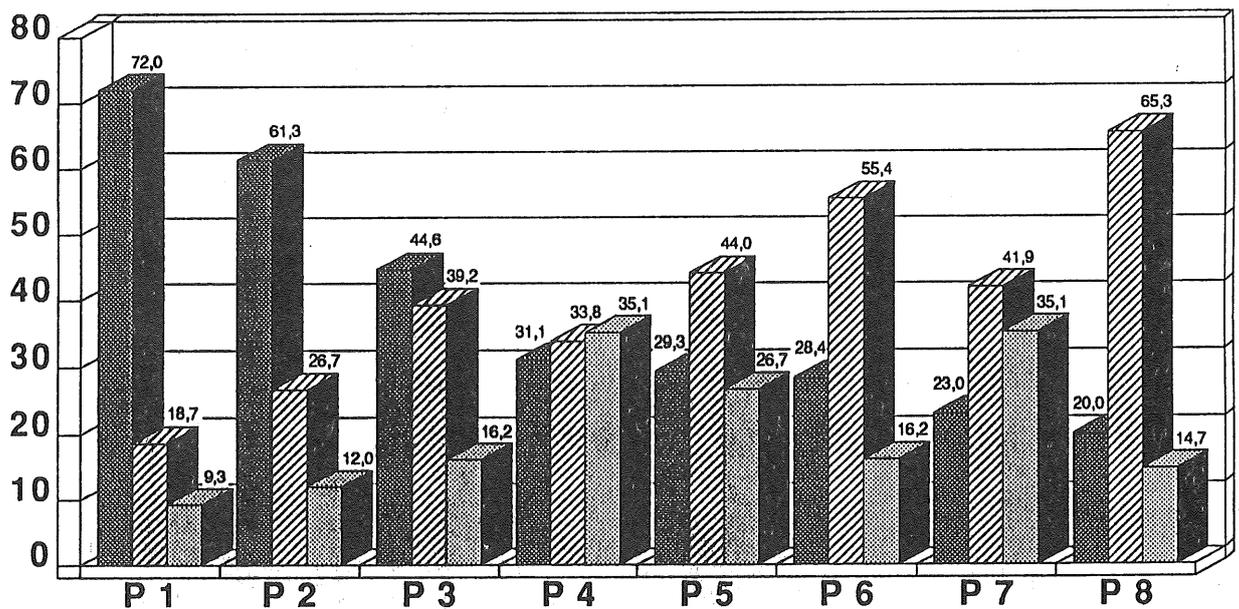
Trotz der durchgehend guten Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in der Betriebswirtschaft und im Controlling werden von den Befragten die Probleme nicht unterbewertet.

Aus Abbildung 15 geht hervor, daß die Wissensakquisition ein zentrales Problem darstellt. Der Begriff Knowledge Engineering wurde geprägt, um den Prozeß zu beschreiben, wie menschliche Expertise extrahiert und derart strukturiert wird, daß sie von einem Rechnerprogramm verarbeitet werden kann [35]. Das eigentliche Problem besteht darin, daß die Experten oftmals nicht in der Lage sind, ihr Wissen dem Knowledge Engineer strukturiert und vollständig mitzuteilen und ihre Problemlösungsstrategie zu vermitteln. Innerhalb dieser Problemkategorie sehen 72% der Antwortenden insbesondere beim Aufbau und bei der Pflege der im Expertensystem abzubildenden Wissensbasis Schwierigkeiten. Es folgt das oben beschriebene Problem der vollständigen Berücksichtigung der

[35] Vgl. Crasemann, C., Krasemann, H.: Der Wissensingenieur - ein neuer Hut auf altem Kopf, in: Informatik-Spektrum, 11(1988)1, S. 43-48.

relevanten Daten und heuristischen Zusammenhänge mit 61,3% sowie die Formalisierung der relevanten Daten mit 44,6% der Ja-Nennungen. Die wirtschaftlichen Grenzen spielen eine untergeordnete Rolle. Sie werden nur von 31,1% der Befragten aufgeführt, obwohl die Implementierung eines Expertensystems mit hohen Investitionskosten verbunden ist. Das Schnittstellenproblem ergibt sich dadurch, weil Expertensystemen oftmals die Integrationsfähigkeit zu vorhandenen Informationssystemen (z.B. auch Datenbanken) fehlt. Die fehlende Unterstützung von Expertensystemprojekten durch das Management wird lediglich von 23% der Experten als eventuelles Hindernis genannt. Akzeptanz- und Kooperationsprobleme sehen lediglich 28,4% bzw. 20,0% der Befragten.

(Angaben in %)



Legende:

	Probleme - ja	P 1	Aufbau und Pflege der im Expertensystem abzubildenden Wissensbasis
	Probleme - bedingt	P 2	Vollständige Berücksichtigung aller wichtigen Daten und heuristischen Zusammenhänge
	Probleme - nein	P 3	Formalisierung der relevanten Daten
		P 4	Kosten des Expertensystems
		P 5	Schnittstelle zur vorhandenen EDV
		P 6	Akzeptanz des Problemlösungswerkzeuges Expertensystem
		P 7	Projektunterstützung durch das Management
		P 8	Kooperationsbereitschaft von Seiten der Experten

Abb. 15: Probleme bei der Einführung von Expertensystemen in die betriebliche Praxis

3.6 Unternehmensgrößenbezogene Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen

Für die weitere Untersuchung wurde ein unternehmensgrößenbezogener Profilvergleich entsprechend einer Differenzierung in kleine/mittelgroße Unternehmen und große Unternehmen vorgenommen. Die Auswertung ergab, daß die erstgenannte Gruppe tendenziell bessere Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen sehen. Dieses Ergebnis ist durchaus plausibel. Eine in der Literatur häufig beschriebene Restriktion von wissensbasierten Systemen stellt die Komplexität der Aufgabenstellungen dar, die in klein- und mittelständischen Unternehmen im allgemeinen weniger umfassend und komplex sind als in großen Unternehmen [36].

Allerdings scheinen die Fachleute aus den großen Firmen mit der zunehmenden Konkretisierung von Aufgabengebieten für Expertensysteme bessere Einsatzmöglichkeiten von wissensbasierten Systemen zu sehen als die Experten aus den kleinen und mittelgroßen Unternehmen.

3.7 Expertenspezifische Analyse von Expertensystem-Einsatzmöglichkeiten

Die expertenspezifische Analyse beruht auf einer Gegenüberstellung der Bewertung von Experten aus den Firmen mit KI-Aktivitäten und den Fachleuten aus dem Controlling. Aus Abbildung 16 geht hervor, daß die allgemeinen Nutzungsmöglichkeiten von Expertensystemen in den betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen durch die KI-Fachleute besser eingeschätzt werden als von den Experten aus dem Bereich Rechnungswesen/Controlling. 47,8% der letztgenannten Gruppe halten den Einzug der Künstlichen Intelligenz in ihrem Ressort für möglich; lediglich 20,0% dieser Zielgruppe äußern sich zurückhaltend. Insgesamt räumen 80% der Experten aus dem KI-Bereich den wissensbasierten System gute (56,7%) bis sehr gute (23,3%) Etablierungschancen in den betriebswirtschaftlichen Bereichen ein; demgegenüber werden von der anderen Untersuchungsgruppe 45,6% gute (39,1%) bis sehr gute (6,5%) Nutzungsmöglichkeiten von wissensbasierten Systemen angezeigt.

[36] Vgl. Steinmann, D., Becker, J.: *Wissensbasierte Systeme: Neue EDV-Methoden auch für den Mittelstand?*, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft*, Berlin et al. 1988; Torkzadeh, G., Subba Rao, S.: *Expert Systems for Small Business*, in: *Information & Management*, 15(1988)4, S. 229-235.

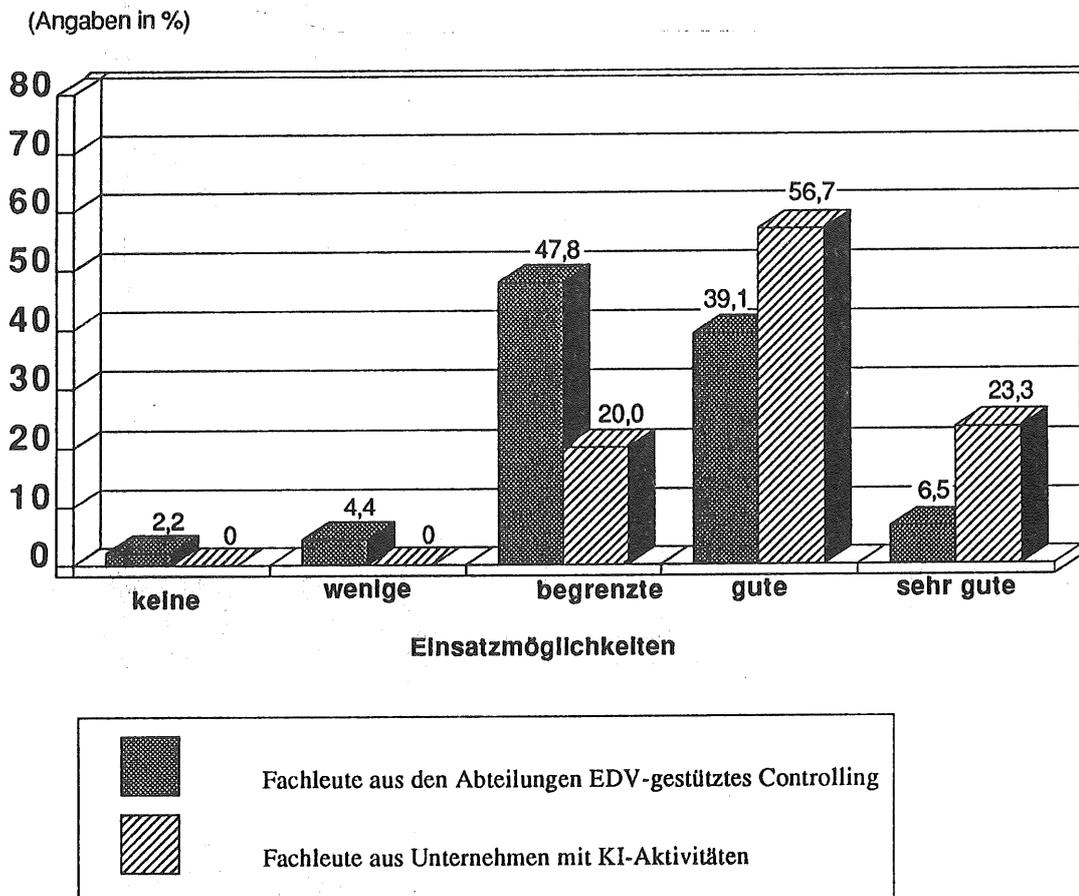


Abb. 16: Zukünftige Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen - Expertenspezifischer Profilvergleich

Eine ähnliche Tendenz zeichnet sich auch bei den Fragen zu den gegenwärtigen und zukünftigen Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Bereichen, Controlling-Funktionen und den Expertensystem-Aufgabenklassen ab. Abweichend von dieser Tendenz sehen die Controller für den überwiegenden Teil der Controlling-Instrumente bessere Einsatzmöglichkeiten als die KI-Experten. Der Profilvergleich auf Nutzebene korrespondiert mit den Resultaten der ersten Auswertungen zu diesem Themenbereich.

Das Kostenproblem wird von den Fachleuten aus dem KI-Bereich eher sekundär eingestuft. Bezüglich der vollständigen Berücksichtigung der wichtigsten Daten sowie deren Formalisierung prognostizieren die Befragten aus dem kaufmännischen Bereich größere Schwierigkeiten als die KI-Experten. Die Wissensakquisition scheint aus Controllersicht dabei das zentrale Problem darzustellen. Für den Controller ist es offenbar schwer vorstellbar, wie seine zeitweise intuitive Vorgehensweise abstrahiert in eine Wissensbasis eingebracht werden soll. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 17 dargestellt.

Eine Begründung der tendenziell pessimistischen Einschätzung der Anwendungszukunft von wissensbasierten Systemen durch die Experten aus dem Controlling ist nur spekulativ.

tiv vorzunehmen. Obwohl die bisher implementierten wissensbasierten Systeme als Unterstützungssysteme konzipiert worden sind, kann die Furcht vor einer "kognitiven Ent-eignung", d.h. der Abbildung von Erfahrungswissen in die Wissensbasis eines Expertensystems, das dann auch von anderen Mitarbeitern genutzt werden kann, vermutet werden [37]. Es ist einleuchtend, daß die Experten aus den Firmen mit KI-Aktivitäten die zukünftige Situation "ihrer Systeme" grundsätzlich besser einschätzen: einerseits kennen sie die Anwendungs- und Entwicklungsmöglichkeiten von Expertensystemen, andererseits dürfte auch ein gewisses Maß an "Berufsoptimismus" bei der Bearbeitung des Fragebogens eine Rolle gespielt haben.

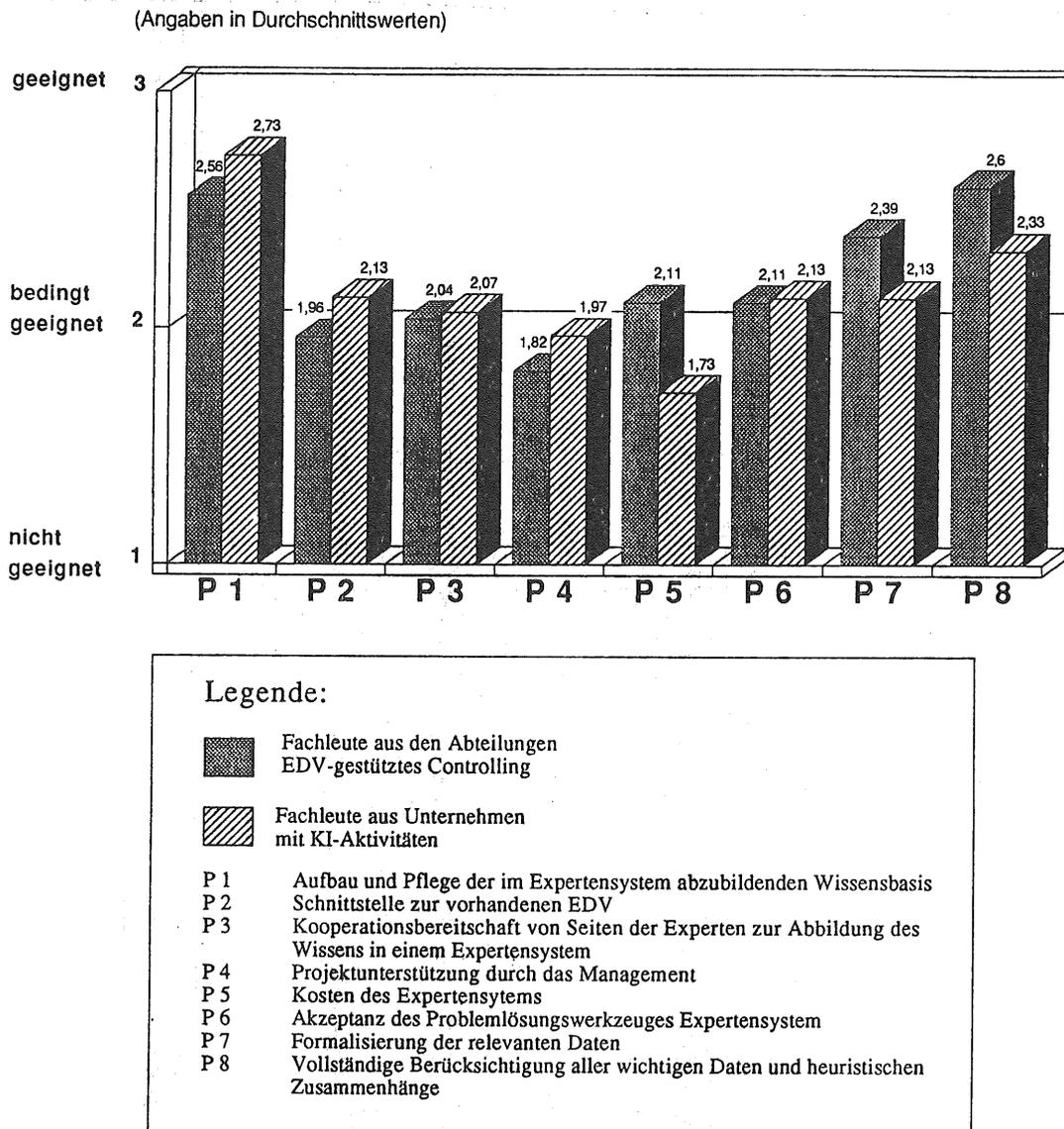


Abb. 17: Probleme beim Einsatz von Expertensystemen im Controlling - Expertenspezifischer Profilvergleich

[37] Vgl. Zelewski, S.: Soziale Verantwortbarkeit des Einsatzes von "Künstlicher Intelligenz", in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 17(1988)1, S. 18-22; Müller, U., Prüfer, A. Künstliche Intelligenz - der neue Jobkiller, in: Harvard Manager, 11(1989)4, S. 71-78; Sheil, B.: Können Computer denken?, in: Harvard Manager, 10(1988)1, S. 66-72.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die empirische Untersuchung läßt einige Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen für schlecht strukturierte Controlling-Probleme erwarten. Im funktionsbezogenen Controlling werden insbesondere im Produktions- und Logistik-Controlling gute Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen prognostiziert. Dabei werden die Expertensystemtypen Analyse-/Diagnose- und Planungssysteme im Controlling-Bereich als besonders gut eingestuft. Für die Mehrzahl der Controlling-Instrumente werden gute Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen gesehen. Lediglich für die Teilgebiete der Kostenrechnung wird die Eignung von Expertensystemen in Frage gestellt. Als herausragender Nutzeffekt von wissensbasierten Systemen kristallisierte sich die Entlastung des Experten von Routinetätigkeiten heraus. Der Aufbau und die Pflege der im Expertensystem abzubildenden Wissensbasis wurde als das bedeutendste Problem identifiziert. Kleine und mittelgroße Unternehmen sehen generell bessere Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Bereichen und im Controlling. Fachleute aus Unternehmen mit KI-Aktivitäten beurteilen die Einschätzung der Expertensystem-Perspektiven optimistischer.

Da es sich beim Controlling um einen unternehmerischen Entscheidungsbereich mit teilweise weitreichenden Konsequenzen handelt, ist zu vermuten, daß Expertensysteme im Controlling zunächst als Assistentensysteme Anwendung finden, die zur Unterstützung und Überwachung menschlicher Entscheidungsprozesse gedacht sind. Die endgültige Entscheidungskontrolle bleibt dabei beim Menschen.

Als Konzept auf lange Sicht wäre der Zugang des Anwenders für seine spezifischen Auswertungszwecke zu einer Gesamtheit von Datenbank-, Methodenbank- und Expertensystem-gestützten Controlling-Instrumenten (z.B. Einzelkosten-, Kostenstellenkosten-, Deckungsbeitrag, Betriebsergebnis-, GuV-, Bilanzanalyse) auf der Basis eines zu entwickelnden verteilten Controlling-Informationssystems über seine Workstation denkbar. Weitere Aufschlüsse in dieser Richtung können insbesondere von der Entwicklung von Blackboard Systems, wo mehrere wissensbasierte Systeme über eine sogenannte Blackboard-Architektur miteinander kommunizieren, und dem Konzept der verteilten Künstlichen Intelligenz (Distributed Artificial Intelligence) erwartet werden [38].

[38] Vgl. Engelmoore, R., Morgan, T. (Hrsg.): *Blackboard Systems*, Reading et al. 1988 sowie Mertens, P.: *Verbindung von verteilter Produktionsplanung und -steuerung und verteilten Expertensystemen*, in: *Information Management*, 4(1989)1, S. 6-11.

Literaturverzeichnis

- Ardekani, B.M., Salchenberger, L.M.:** An Empirical Study of the Use of Business Expert Systems, in: Information & Management, 15(1988)4, S. 183-190
- Bardens, R., Karagiannis, D.:** Wissensbasierte Systeme: Ein Ansatz für die Personalplanung, in: Angewandte Informatik, 30(1988)2, S. 71-80
- Becker, J.:** Konstruktionsbegleitende Kalkulation mit einem Expertensystem, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 9. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1988, S. 115-136
- Booker, J.A., u.a.:** Expert Systems in Accounting: The Next Generation for Computer Technology, in: Journal of Accountancy, 161(1986)3, S. 101-104
- Buchner, M.:** Controlling - Ein Schlagwort? - Eine kritische Analyse der betriebswirtschaftlichen Diskussion um die Controlling-Konzeption, Frankfurt et al. 1981
- Coenenberg, A., Raffel, A.:** Integrierte Kosten- und Leistungsanalyse für das Controlling von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, in: Kostenrechnungspraxis, o.Jg.(1988)5, S. 199-206
- Crasemann, C., Krasemann, H.:** Der Wissensingenieur - ein neuer Hut auf altem Kopf, in: Informatik-Spektrum, 11(1988)1, S. 43-48
- Dressler, B.:** Expertensysteme im Controlling: Entscheidungsprozesse verbessern, in: Gablers Magazin, 2(1988)10, S. 29-31
- Elliot, R.K., u.a.:** Micros in Accounting - Expert Systems for Accountants, in: Journal of Accountancy, 160(1985)3, S. 126-148
- Engelmoore, R., Morgan, T. (Hrsg.):** Blackboard Systems, Reading et al. 1988
- Hahn, D.:** Controlling - Stand und Entwicklungstendenzen unter besonderer Berücksichtigung des CIM-Konzeptes, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1987, S. 3-39
- Harmon, P., King, D.:** Expertensysteme in der Praxis - Perspektiven, Werkzeuge, Erfahrungen, 2. Auflage, München, Wien 1987
- Horváth, P.:** Controlling der Informationsverarbeitung, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, 22(1985)124, S. 3-18
- Horváth, P.:** Controlling und Informationsmanagement, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, 25(1988)142, S. 36-45
- Horváth, P.:** Controlling, 2. Auflage, München 1986
- Kerschberg, L., Dickingson, J.:** FINEX: A PC-based Expert Support System for Financial Analysis, in: Ernst, J.C. (Hrsg.), Management Expert Systems, Wokingham et al. 1988, S. 111-134
- Kiesel, J.:** Produktionscontrolling: Führungsinstrument zur Erreichung der Unternehmensziele, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Heidelberg 1987, S. 341-368
- Knoop, J.:** Online-Kostenrechnung für die CIM-Planung - Prozeßorientierte Kostenrechnung zur Ablaufplanung flexibler Fertigungssysteme, Berlin et al. 1986

- Knoop, J.:** Prozeßorientierte Kostenrechnung - Ein Instrument zur Planung flexibler Fertigungssysteme, in: Kostenrechnungspraxis, o.Jg.(1987)2, S. 47-57
- Kraemer, W., Scheer, A.-W.:** Wissensbasiertes Controlling, in: Information Management, 4(1989)2, S. 6-17
- Kraemer, W., Spang, S.:** Expertensysteme im Controlling?, in: Kostenrechnungspraxis, o.Jg.(1989)1, C11-C13
- Kraemer, W., Spang, S.:** Expertensysteme zum intelligenten Soll-Ist-Kostenvergleich, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung, 26(1989)147, S. 77-94
- Kurbel, K.:** Entwicklung und Einsatz von Expertensystemen - Eine anwendungsorientierte Einführung in wissensbasierte Systeme, Berlin et al. 1989
- Landsberg, G.:** Control Reporting - Informationsverdichtung und Abweichungserklärung, in: Kostenrechnungspraxis, o.Jg.(1988)3, S. 101-106
- Mertens, P.:** Expertisesysteme als Variante der Expertensysteme zur Führungsinformation, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 41(1989)10, S. 835-854.
- Mertens, P.:** Verbindung von verteilter Produktionsplanung und -steuerung und verteilten Expertensystemen, in: Information Management, 4(1989)1, S. 6-11
- Mertens, P., Allgeyer, K.:** Künstliche Intelligenz in der Betriebswirtschaft, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 53(1983)7, S. 686-709
- Mertens, P., Borkowski, V., Geis, W.:** Betriebliche Expertensystem-Anwendungen - Eine Materialsammlung, Berlin et al. 1988
- Mertens, P., Fiedler, R., Sinzig, W.:** Wissensbasiertes Controlling des Betriebsergebnisses, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 10. Saarbrücker Arbeitstagung 1989, Heidelberg, S. 153-181
- Murdick, R.:** MIS - concepts and design, Englewood Cliffs 1980
- Müller, U., Prüfer, A.:** Künstliche Intelligenz - der neue Jobkiller, in: Harvard Manager, 11(1989)4, S. 71-78
- O'Leary, D.E.:** The Use of Artificial Intelligence in Accounting, in: Silverman, B.G. (Hrsg.), Expert Systems for Business, Reading et al. 1987, S. 83-98
- o.V.:** Expert Systems for Accountants: Has their Time Come, in: Journal of Accountancy, 164(1987)6, S. 120
- Pfohl, C.:** Entwicklungen im strategischen Controlling, in: Reichmann, T. (Hrsg.), Controlling-Praxis - Erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, München 1988, S. 68-86
- Pfohl, H.-C., Zettelmeyer, B.:** Strategisches Controlling?, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 57(1987)2, S. 145-175
- Reichmann, T., Kleinschnittger, U.:** Die Controllingfunktion in der Unternehmenspraxis, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 57(1987)11, S. 1090-1120
- Richter, H.J.:** Theoretische Grundlagen des Controlling - Strukturkriterien für die Entwicklung von Controlling-Konzeptionen, Frankfurt et al. 1987

- Scheer, A.-W.:** Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb, 2. Auflage, Berlin et al. 1988
- Scheer, A.-W., Kraemer, W.:** Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, in: Kurbel, K., Mertens, P., Scheer, A.-W. (Hrsg.), Interaktive betriebswirtschaftliche Informations- und Steuerungssysteme, Berlin et al. 1989, S. 157-184
- Scheer, A.-W., Kraemer, W.:** Wie beeinflußt CIM das Rechnungswesen?, in: io Management Zeitschrift, 58(1989)6, S. 81-84
- Sena, J.A., Smith, L.M.:** An Expert System for the Controller, in: Luker, P.A., Birtwistle, G. (Hrsg.), Simulation and AI, Simulation Series, Proceedings of the Conference on AI and Simulation, 18(1987)3, S. 27-31
- Sheil, B.:** Können Computer denken?, in: Harvard Manager, 10(1988)1, S. 66-72
- Steinmann, D., Becker, J.:** Wissensbasierte Systeme: Neue EDV-Methoden auch für den Mittelstand?, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Computer Integrated Manufacturing - Einsatz in der mittelständischen Wirtschaft, Berlin et al. 1988
- Torkzadeh, G., Subba Rao, S.:** Expert Systems for Small Business, in: Information & Management, 15(1988)4, S. 229-235
- Weber, J.:** Logistikkostenrechnung durch Ausnutzung neuer EDV-Systeme (BDE, CAM), in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Rechnungswesen und EDV, Tagungsband zur 8. Saarbrücker Arbeitstagung, Berlin et al. 1987, S. 206-232
- Weber, J.:** Logistikkostenrechnung, Berlin et al. 1987
- Wilson, A.:** Accounting with Expert Systems, in: Accountant's Magazine, 91(1987)971, S. 18-19
- Zelewski, S.:** Soziale Verantwortbarkeit des Einsatzes von "Künstlicher Intelligenz", in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 17(1988)1, S. 18-22
- Zell, M., Scheer, A.-W.:** Benutzergerechte Fertigungssteuerung, in: CIM Management, 5(1989)6, S. 72-78
- Zell, M., Scheer, A.-W.:** Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 62, Saarbrücken 1989

Die Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Institut für empirische Wirtschaftsforschung an der Universität des Saarlandes erscheinen in unregelmäßiger Folge.

* Die Hefte 1 - 31 werden nicht mehr verlegt.
Das Heft 66 wird noch nicht verlegt.

- Heft 32: A.-W. Scheer: Einfluß neuer Informationstechnologien auf Methoden und Konzepte der Unternehmensplanung, März 1982, Vortrag anläßlich des Anwendergespräches "Unternehmensplanung und Steuerung in den 80er Jahren in Hamburg vom 24. - 25.11.1981
- Heft 33: A.-W. Scheer: Disposition- und Bestellwesen als Baustein zu integrierten Warenwirtschaftssystemen, März 1982, Vortrag anläßlich des gdi-Seminars "Integrierte Warenwirtschafts-Systeme" in Zürich vom 10. - 12. Dezember 1981
- Heft 34: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS - Ein Ansatz zur Entwicklung prüfungsgerechter Software-Systeme, Mai 1982
- Heft 35: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Konzept einer computergestützten Prüfungsumgebung, Juli 1982
- Heft 36: A.-W. Scheer: Rationalisierungserfolge durch Einsatz der EDV - Ziel und Wirklichkeit, August 1982, Vortrag anläßlich der 3. Saarbrücker Arbeitstagung "Rationalisierung" in Saarbrücken vom 04. - 06. 10.1982
- Heft 37: A.-W. Scheer: DV-gestützte Planungs- und Informationssysteme im Produktionsbereich, September 1982
- Heft 38: A.-W. Scheer: Interaktive Methodenbanken: Benutzerfreundliche Datenanalyse in der Marktforschung, Mai 1983
- Heft 39: A.-W. Scheer: Personal Computing - EDV-Einsatz in Fachabteilungen, Juni 1983
- Heft 40: A.-W. Scheer: Strategische Entscheidungen bei der Gestaltung EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anläßlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 41: H. Krcmar: Schnittstellenprobleme EDV-gestützter Systeme des Rechnungswesens, August 1983, Vortrag anläßlich der 4. Saarbrücker Arbeitstagung "Rechnungswesen und EDV" in Saarbrücken vom 26. - 28.09.1983
- Heft 42: A.-W. Scheer: Factory of the Future, Vorträge im Fachausschuß "Informatik in Produktion und Materialwirtschaft" der Gesellschaft für Informatik e. V., Dezember 1983
- Heft 43: A.-W. Scheer: Einführungsstrategie für ein betriebliches Personal-Computer-Konzept, März 1984
- Heft 44: A.-W. Scheer: Schnittstellen zwischen betriebswirtschaftlicher und technische Datenverarbeitung in der Fabrik der Zukunft, Juli 1984
- Heft 45: J. Ahlers, W. Emmerich, H. Krcmar, A. Pocsay, A.-W. Scheer, D. Siebert: EPSOS-D, Ein Werkzeug zur Messung der Qualität von Software-Systemen, August 1984
- Heft 46: H. Krcmar: Die Gestaltung von Computer am-Arbeitsplatz-Systemen - ablauforientierte Planung durch Simulation, August 1984

- Heft 47: A.-W. Scheer: Integration des Personal Computers in EDV-Systeme zur Kostenrechnung, August 1984
- Heft 48: A.-W. Scheer: Kriterien für die Aufgabenverteilung in Mikro-Mainframe Anwendungssystemen, April 1985
- Heft 49: A.-W. Scheer: Wirtschaftlichkeitsfaktoren EDV-orientierter betriebswirtschaftlicher Problemlösungen, Juni 1985
- Heft 50: A.-W. Scheer: Konstruktionsbegleitende Kalkulation in CIM-Systemen, August 1985
- Heft 51: A.-W. Scheer: Strategie zur Entwicklung eines CIM-Konzeptes - Organisatorische Entscheidungen bei der CIM-Implementierung, Mai 1986
- Heft 52: P. Loos, T. Ruffing: Verteilte Produktionsplanung und -steuerung unter Einsatz von Mikrocomputern, Juni 1986
- Heft 53: A.-W. Scheer: Neue Architektur für EDV-Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung, Juli 1986
- Heft 54: U. Leismann, E. Sick: Konzeption eines Bildschirmtext-gestützten Warenwirtschaftssystems zur Kommunikation in verzweigten Handelsunternehmungen, August 1986
- Heft 55: D. Steinmann: Expertensysteme (ES) in der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) unter CIM-Aspekten, November 1987, Vortrag anlässlich der Fachtagung "Expertensysteme in der Produktion" am 16. und 17.11.1987 in München
- Heft 56: A.-W. Scheer: Enterprise wide Data Model (EDM) as a Basis for Integrated Information Systems, Juli 1988
- Heft 57: A.-W. Scheer: Present Trends of the CIM Implementation (A qualitative Survey) Juli 1988
- Heft 58: A.-W. Scheer: CIM in den USA - Stand der Forschung, Entwicklung und Anwendung, November 1988
- Heft 59: R. Herterich, M. Zell: Interaktive Fertigungssteuerung teilautonomer Bereiche, November 1988
- Heft 60: A.-W. Scheer, W. Kraemer: Konzeption und Realisierung eines Expertenunterstützungssystems im Controlling, Januar 1989
- Heft 61: A.-W. Scheer, G. Keller, R. Bartels: Organisatorische Konsequenzen des Einsatzes von Computer Aided Design (CAD) im Rahmen von CIM, Januar 1989
- Heft 62: M. Zell, A.-W. Scheer: Simulation als Entscheidungsunterstützungsinstrument in CIM, September 1989
- Heft 63: A.-W. Scheer: Unternehmens-Datenbanken - Der Weg zu bereichsübergreifenden Datenstrukturen, September 1989
- Heft 64: C. Berkau, W. Kraemer, A.-W. Scheer: Strategische CIM-Konzeption durch Eigenentwicklung von CIM-Modulen von Standardsoftware, Dezember 1989

- Heft 65: A. Hars, A.-W. Scheer: Entwicklungsstand von Leitständen, Dezember 1989
- Heft 66: W. Jost, G. Keller, A.-W. Scheer: CIMAN - Konzeption eines DV-Tools zur Gestaltung einer CIM-orientierten Unternehmensarchitektur, März 1990
- Heft 67: A.-W. Scheer: Modellierung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme (Teil 1: Logisches Informationsmodell), März 1990
- Heft 68: W. Kraemer: Einsatzmöglichkeiten von Expertensystemen in betriebswirtschaftlichen Anwendungsgebieten, März 1990
- Heft 69: A.-W. Scheer, R. Bartels, G. Keller: Konzeption zur personalorientierten CIM-Einführung, April 1990