

Thesen zur Diskussionsgruppe

KI in der Arbeitswelt - Unterstützung oder Ersatz von Experten?

C. Skarpelis und G. Huba

Bestimmte KI-Anwendungen, wie z.B. Expertensysteme, sind bereits aus den Entwicklungslabors heraus und verbreiten sich sowohl in den Produktionsbetrieben als auch in den Dienstleistungsbereichen. Der Umfang dieser Verbreitung kann heute noch nicht als nennenswert angesehen werden. Die Geschwindigkeit der Verbreitung nimmt allerdings nach einigen Rückschlägen wieder zu. Vor allem nehmen die Typen der Bereiche zu, in denen Expertensysteme eingesetzt werden. In der letzten Zeit richtet sich die Aufmerksamkeit auf Einsatzgebiete, in denen Arbeit mit höherwertigen Aufgaben geleistet wird, wie z.B. Planungs- und Konstruktionsaufgaben.

Daß wir vom Programmanagement "Arbeit und Technik" diese Diskussionsrunde vorgeschlagen haben, hat mehrere Gründe. Solange die KI-Anwendungen -und hier speziell die Expertensysteme- eher für Entwicklungslabors, Universitätsinstitute und wissenschaftliche Tagungen interessant waren, haben wir im Programm "Arbeit und Technik", vor allem im Rahmen des Schwerpunktes "Menschengerechte Softwareentwicklung" einige Projekte gestartet, die nur insoweit Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen und das Arbeitsleben untersuchen sollten, wie dies möglich ist für technische Entwicklungen, die noch nicht die Anwendungsreife erlangt haben. In dieser Phase der Diffusion technologischer Prinzipien in Form neuer Techniken mit unmittelbarem Anwendungsbezug sowie in der noch früheren Phase der Entwicklung neuer Technologien mit Schlüssel-Charakter, d.h. potentiell geeignet für vielfältigen Anwendungen, gibt es prinzipiell wenige, geringer gesicherte aber tiefgreifendere Gestaltungspotentiale der Technik als in der Ver-

breitungsphase. Damit zusammenhängende Fragestellungen werden meist eher im Bereich der Technikfolgenabschätzung eingeordnet. Wir haben im Kontext unseres Programmauftrages in unseren Projekten auch Gestaltungsfragen integriert und mitbearbeitet. Nunmehr haben wir aufgrund der Einführung solcher Systeme in der realen Arbeitswelt die Gelegenheit und zugleich die Verpflichtung mit grösserer Sicherheit auch die vielfältigen Faktoren untersuchen und gestalten zu lassen, die erst bei der konkreten Anwendung dieser Techniken im betrieblichem Umfeld sichtbar bzw. erfahrbar werden.

Aus der mittlerweile erkennbaren Vielfalt von Chancen und Risiken haben wir eine Frage ins Zentrum der Diskussion gestellt, die einerseits uns besonders wichtig für die Arbeitsaufgaben und die Arbeitsbedingungen erscheint und andererseits eine Vielzahl von gestaltbaren Facetten enthält, in Bezug auf die Rolle, die den Beschäftigten zufällt, die mit KI-Systemen arbeiten.

Expertensysteme können zweifellos qualifizierte geistige Arbeit sowohl unterstützen als auch ersetzen. Das haben sie allerdings mit den herkömmlichen Software-Systemen gemeinsam -auch wenn man über dem Umfang und das Niveau der Unterstützung oder der Ersetzung sehr wohl konträr diskutieren kann. Sowohl herkömmliche als auch mit KI-Techniken programmierte Systeme maschinisieren die Kopfarbeit in immer neuen Anwendungsfeldern. Wenn also eine Verortung der Expertensystem-Technik im Kontext der Technikentwicklung vorgenommen wird, dann werden die meisten Fachleute sich damit einverstanden erklären, daß sie bei der Softwaretechnik aufgehoben werden soll (Coy). Es handelt sich um den Versuch, Systeme mit Hilfe neuer algorithmischer Leitbilder auf eine andere Art zu entwickeln. Neu entwickelte Datenflußprinzipien und funktionale Architekturen, so wie sie sich in den KI-Modellen, den Expertensystemen und den neuronalen Netzarchitekturen materialisierten haben zwar die klassische Struktur der von-Neumann-Welt verändert (Seegmüller), sie blieben aber doch Domänen der Informatik und der Software-Technik. Die bisherigen Anwendungserfahrungen sprechen im übrigen dafür, daß KI-Systeme nur dann Chancen eines breiten Einsatzes haben werden, wenn sie sich vom Stand-Alone-Status befreien und in herkömmlichen DV-Welten integriert werden.

Die Expertenarbeit insgesamt zu ersetzen wird aus den verschiedensten Gründen nicht gehen. Die Maschine hätte in einem solchen Fall denken lernen müssen. Denken aber, und das ist nicht erst seit Descartes erkannt, ist eine wesentlich reichhaltigere Tätigkeit als etwa logisch (auch fuzzy-logisch) ablaufende Symbolmanipulationen, die von Maschinen heute und morgen bewältigt werden kann (Capurro). Denken setzt voraus, daß gezweifelt, begriffen, bejaht, verneint, gewollt, nicht gewollt, vorgestellt und empfunden wird. Und Wissen, das in der Wissensbasis abgelegt werden soll, mit dem Anspruch Schlußfolgerungen zu ermöglichen, die der menschlichen Expertise nahe kommen, muß die Kontextabhängigkeit und die Subjektgebundenheit menschlichen Wissens widerspiegeln, sozial gebunden sein, den Unterschied zwischen Theorie und Praxis sowie zwischen Wissen und Können reflektiert haben -und das alles bei der bekannt begrenzten Explizierbarkeit des Wissens: Nein, die Gefahr eines weitgehenden Ersatzes des menschlichen Expertentums sind wir nicht in der Lage zu erkennen.

Zwischen Ersatz und Unterstützung des menschlichen Expertentums besteht allerdings ein Kontinuum und die Expertensysteme sowie andere technisch fortgeschrittene KI-Anwendungen sind mit Sicherheit nicht nur an dem "Unterstützungs"ende zu finden. Sie ersetzen auch -genauso, wie auch herkömmliche Softwaresysteme- geistige Arbeit. Das geschieht bislang in der Regel in extrem engen Wissensdomänen, sie können allerdings zweifelsohne breiter werden. Eine Begrenzung von unerwünschten Folgen setzt zumindest voraus, daß Methoden und Instrumente verfügbar gemacht werden müssen, um bei einer genauen Betrachtung der Gesamttätigkeit, die mit einem Expertensystem unterstützt werden soll, in die Lage versetzt zu werden, die Aufgaben zwischen Maschine und Menschen sinnvoll aufzuteilen. Eine sinnvolle Aufteilung berücksichtigt die spezifischen Stärken menschlichen Expertentums und versucht keineswegs all das zu automatisieren, was automatisierbar erscheint. Im Gegenteil: Die Wesensmerkmale menschlichen Expertentums müssen erfaßt und die Stärken, die Menschen bei der Bewältigung komplexer Aufgaben haben, sollen durch die der Maschine übertragene Prozeduren unterstützt und gefördert werden (Volpert). Dadurch wird nicht bloß die Technikentwicklung in Richtung einer menschengerechten

Gestaltung der Arbeit unterstützt, sondern auch die Organisationsprinzipien der Arbeitsverrichtung so strukturiert, daß sie die Kompetenz, die Kreativität und die Motivation der Beschäftigten stützen und deren Handlungsspielräume erweitern. Eine solche Aufgabe läßt sich realistisch umsetzen, wenn sie bereits in die Arbeit der Software-Entwickler eingebunden wird. Dieser Weg hat sich in einigen der von uns geförderten Software-Vorhaben als notwendig erwiesen. Wir werden versuchen, diesen Weg zu unterstützen. Dieser Weg ist bereits in der herkömmlichen Software-Entwicklung nicht leicht, weil er viele, zur bequemen Gewohnheit gewordene Entwicklungspfade durchkreuzt und Entwicklungsphasen in Frage stellt. Bei der KI-Entwicklung wird es noch schwieriger, da die vermeintliche Eindeutigkeit der erwünschten und realen Zuständigkeiten der Welt der herkömmlichen Software-Entwicklung, dort komplizierten Modellen der Zusammenarbeit zwischen Software-Entwicklern, Experten, Wisseningenieuren und Benutzern weichen muß. Diese Beteiligten übernehmen bei der Erhebung, der Strukturierung und der Repräsentation von Wissen sowie bei der Pflege der Wissensbasis unterschiedliche Rollen. Andererseits öffnen die Methoden des Wissenserwerbs, die Bemühungen um eine funktionale Wissensrepräsentation, die Designversuche einer Erklärungskomponente, der erwünschte Verzicht auf das sog. Kaskadenmodell zu Gunsten zyklischer Entwicklungsverfahren und vor allem die notwendige Zusammenarbeit der Entwickler mit den fachlichen Experten Chancen für Modelle der Entwicklung, die lehrreich sein können auch bei der Erstellung traditioneller Software. Darüberhinaus können die Ergebnisse der KI-Arbeiten das Inventar der konventionellen Software-Technik um flexiblere, mächtigere Methoden sowohl der Programmstrukturierung als auch der Gestaltung der verschiedenen Schnittstellen erweitern.

In der Diskussionsrunde werden wir einige der Chancen und Risiken bisheriger Entwicklungskonzepte thematisieren. Die nachfolgenden Beiträge der Teilnehmer konzentrieren sich auf die Frage bisheriger und zukünftiger Anwendungen von Expertensystemen und haben das Ziel, Umfang und Ortung prinzipieller Betroffenheit zu zeigen.

1. Welche Erfahrungen zum Einsatz von Expertensystemen in der Arbeitswelt sind Ihnen bekannt, in welchen Bereichen und für welche Aufgaben werden diese Systeme eingesetzt?

Prof. Dr. A. Cremers, Universität Bonn

Die Bereiche, in denen Expertensysteme eingesetzt werden, lassen sich nach verschiedenen Kriterien typisieren (vgl. bspw. Puppe: Problemlösungsmethoden in Expertensystemen, Springer 90). Die wichtigsten Klassen sind mit Selektion, Konstruktion und Simulation bezeichnet. Dabei bedeutet Selektion die Auswahl aus einer fest vorgegebenen Lösungsmenge (Interpretation, Diagnose, Überwachung), Konstruktion das Zusammensetzen der Lösung aus einzelnen Bausteinen (Planung, Design) und Simulation die Herleitung möglicher Folgezustände aus einem vorgegebenen Anfangszustand (Bsp.: Störfallprognose). Aus den bislang gesammelten Erfahrungen beginnt sich eine Systematik dafür herauszuentwickeln, ein Anwendungsproblem einer jeweiligen Klasse zuzuordnen und damit angemessene Problemlösungsstrategien und Methoden der Wissensrepräsentation einzugrenzen. Die einheitliche Umsetzung einer solchen Vorgehensweise ist allerdings nur für wenige Anwendungsbereiche (z.B. Diagnose) hinreichend gut entwickelt. In jüngster Zeit hat sich der Einsatz von Expertensystemen für Planungsaufgaben beachtlich verstärkt. Gravierende technische Probleme liegen bei der dynamischen Weiterentwicklung und Konsistenzerhaltung von Wissensbasen. Diese Probleme sind selbst im Bereich herkömmlicher Datenbanken (4. Generation) noch nicht zufriedenstellend gelöst und erhalten im Zusammenhang mit der Aktualität und Zuverlässigkeit von Wissensbanken eine neue Dimension. Neue Perspektiven für "lernfähige" wissensbasierte Systeme werden derzeit im Zusammenhang mit sog. hybriden Systemen erforscht. Hybride Systeme verbinden wissensbasierte Softwaretechnik mit künstlichen neuronalen Netzen. Solche Systeme sind allerdings erst in wenigen Spezialanwendungen erprobt worden.

Dr. Dr. L. Fohmann, Ploenzke Informatik, Kiedrich

These 1.1:

Wissensbasierte Systeme sind bisher nicht in nennenswertem Umfang in die Arbeitswelt eingedrungen.

Begründung: Repräsentative Ergebnisse einer Umfrage unter den Banken in Deutschland (Quelle: KI 3/90, S. 59 ff.). Für andere Branchen gilt grundsätzlich das gleiche.

Anzahl der Expertensysteme bei Banken (Stand Mai 1989):

	Großbanken	Kleinbanken	Gesamt
Eingesetzte XPS	0	3	3
XPS-Prototypen	9	8	17
Machbarkeitsstudien	2	1	3

Einsatzbereiche und Aufgaben:

1. Existenzgründungs- und Subventionsberatung (z.B. WGZ Genostar)
2. Kreditwürdigkeitsprüfung (z.B. Commerzbank CODEX)
3. Anlagenberatung (z.B. KKB-Bank RAMSES)

These 1.2:

Die geringe praktische Verbreitung deckt sich mit meinen persönlichen Erfahrungen.

Begründung: Persönliche Einsatzerfahrungen (nicht repräsentativ).

1. KKB-Bank RAMSES: Anlageberatung
2. BIK: Bilanzanalyse
3. BASF GASWEX: Angebotserstellung und Konfiguration von Gasabreicherungsanlagen.

4. Aggripina NAIS-BAV: Vertriebsunterstützung von Direktversicherungen.

These 1.3:

Viele akademische Diskussionen (z.B. über Folgen der Wissenstechnologie) gehen an den gegenwärtigen Problemen der Praxis vorbei oder eilen der Praxis mehrere Jahre voraus.

Begründung: Gegenwärtige praktische Probleme sind u.a.:

1. Zu geringe Anzahl praktisch erfolgreicher wissensbasierter Systeme im Produktionsstatus. Keine kritische Masse.
2. Unsicherheit/Verunsicherung möglicher Anwender über sinnvolle Anwendungsfelder. Deshalb außerhalb der KI-Gemeinde nur geringe Akzeptanz.
3. Ungeklärtes Software Engineering bei wissensbasierten Systemen.
4. Ungeklärtes Software Engineering bei gemischt-technologischen Systemen (bei gemischt-technologischen Systemen sind wissensbasierte Systeme lediglich Teilsysteme).
5. Ungeklärte
 - (ablauf-)organisatorische (z.B. Kooperation zwischen Mensch und Maschine),
 - personelle (z.B. Software-Ergonomie, Personalentwicklung, Benutzer-Qualifikation, Entwickler-Qualifikation) und
 - wirtschaftliche Aspekte.
6. Inflationärer Strom unreifer Werkzeuge.
7. Zu wenig Werkzeuge mit Chance zum Werkzeugstandard.

These 1.4:

In der Praxis gibt es weder "Erfolg" beim Ersatz von Experten durch wissensbasierte Systeme, noch gibt es Ansätze hierzu.

Dr. K. Palme, Institut der deutschen Wirtschaft, Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft hat für seine Mitgliedsverbände und angeschlossenen Organisationen die Aufgabe übernommen,

die Entwicklung der EDV im Bereich Bürokommunikation und von Datenbanken zu beobachten und die Verbände aktiv und beratend zu unterstützen.

Im Rahmen dieses Aufgabengebietes sind bisher Expertensysteme in den Verbänden oder im Bereich der Bürokommunikation nicht zum Einsatz gekommen, so daß praktische Eigenerfahrungen nicht vorliegen.

Die sorgfältige Beobachtung des Marktes, insbesondere auch der KI-Systeme, ist jedoch aufgrund der genannten Aufgabenstellung selbstverständlich. Dabei interessieren uns insbesondere Einsatzgebiete, die den Bereich der Bürokommunikation und den Zugriff auf Datenbank umfassen:

Beurteilt man hierbei Tendenzen bei der Entwicklung und den betrieblichen Einsatz dieser Systeme, so ergeben sich hierfür folgende Merkmale:

- KI-Systeme für den Bereich Bürokommunikation oder Zugriff auf Datenbanken befinden sich allesamt im Stadium der Entwicklung oder des Entwurfes. Praktische Ergebnisse liegen bisher nicht vor.
- Ein wesentliches Merkmal wissensbasierter Systeme ist der Zugriff auf große und größte Datenmengen. Es ist jedoch meines Wissens noch nicht gelungen, den Bestand von weit über 4.000 Datenbanken, die online weltweit zur Verfügung stehen, in die Gestaltung von KI-Systemen aktiv mit einzubeziehen.
- Die in der Literatur veröffentlichten Einsatzbereiche von KI-Systemen betreffen immer nur sehr schmale und stark spezifizierte Einsatzgebiete. Verallgemeinerungen lassen sich hieraus noch nicht ableiten.
- Als Fazit zum Stand der KI-Systeme und deren Einsatzmöglichkeiten läßt sich aus meiner Sicht folgendes feststellen:
- KI-Systeme sind nur in schmalen und sehr begrenzten Einsatzgebieten versuchsweise nutzbar, an einen Masseneinsatz kann

überhaupt nicht gedacht werden.

- Der Zugriff von KI-Systemen auf bereits bestehende Informationssammlungen ist nicht zufriedenstellend gelöst.
- Die Entwicklung von KI-Systemen in speziellen Bereichen beschränkt sich im wesentlichen auf modellartig dargestellte Sachverhalte und befindet sich im wesentlichen im Experimentierstadium.
- Eine weite Verbreitung von KI-Systemen droht an einem wesentlichen Punkt zu scheitern:

Es existieren kaum praktikable Methoden, das Wissen von Experten mit pädagogisch-didaktischen Mitteln zu erfassen und mit heuristischen Algorithmen in Regelwerke umzusetzen. Dies bereitet bereits bei einem einzelnen Experten große Schwierigkeiten, die Schwierigkeiten vervielfachen sich noch, wenn mehrere Experten angesprochen werden sollen. Solange dieser Bereich, der durch Wissensingenieure abgedeckt werden sollte, methodisch nur schwach ausgeprägt ist, werden KI-Systeme kaum größere Verbreitung gewinnen können.

Darüberhinaus gibt es Tendenzen, herkömmliche Software-Entwicklungslinien in Richtung KI weiterzuentwickeln. Es kommt hierbei zu Mischformen und Überschneidungen, sodaß eine saubere Abgrenzung von KI-Produkten in Zukunft unter Umständen nicht mehr möglich sein wird. Deshalb sollte der Gesamtkomplex KI im wesentlichen ähnlich dem herkömmlicher Software behandelt werden, eine Sonderstellung im Bezug auf den betrieblichen Einsatz ist damit auf lange Sicht nicht mehr gegeben.

Dipl. Ing. W. Schliep, Bayerische Motorenwerke AG, München

Bei BMW werden seit 1986 wissensbasierte Systeme entwickelt und eingesetzt. Diese Systeme decken Anwendungen aus den Bereichen Diagnose, Beratung/Interpretation und Gefahrstoffklassifizierung ab. Im Bereich der Diagnosesysteme steht die Diagnose von Fertigungseinrichtungen wie Roboter und fahrerlose Transportsysteme im

Vordergrund. Die Beratungssysteme sind vorwiegend im Bereich Montagesteuerung, Fertigungsmittelplanung und Konstruktion (Klipsauslegung) angesiedelt. Da die Systeme nach einem bei BMW etablierten Knowledge-Life-Cycle entwickelt werden, der sehr stark die Experten sowie die zukünftigen Anwender der Systeme miteinbezieht, haben die Systeme eine sehr hohe Benutzerakzeptanz. Sie haben besonders dann eine hohe Akzeptanz bei den Anwendern, wenn sie nicht als "Black-box problem Solver" ausgelegt sind, sondern sich homogen in den Arbeitszyklus des Anwenders einordnen und ihn bei seinen Entscheidungen unterstützen und beraten.

Prof. Dr. W. Volpert, TU Berlin

Einsatzformen und Verbreitung sogenannter Expertensysteme sind durch neuere Publikationen hinlänglich belegt (z.B. Bullinger/Kornwachs 1990; Coy/Bonsiepen 1990; Mertens/Borkowski/Geis, 2. Aufl. 1990; Lutz/Moldaschl 1989). Insgesamt bleiben Einsatzmöglichkeiten und Verbreitungsgeschwindigkeit erheblich hinter den vollmundigen Ankündigungen zurück. Eine vage Begrifflichkeit verdeckt dies teilweise. Wenn man unter "Expertensysteme" nur solche versteht, die mit heuristischen Regeln arbeiten, und wenn man als "einsatzfähig" nur jene Systeme bezeichnet, die voll entwickelt, hinlänglich überprüft sowie wartungsfreundlich sind und für welche es Einsatzbeispiele außerhalb ihres eigenen Entwicklungs-Umfeldes gibt, so dürfte die Zahl der "einsatzfähigen Expertensysteme" auch im internationalen Maßstab sehr gering sein.

2. Welche Tendenzen bei der Entwicklung und dem betrieblichen Einsatz dieser Systeme sehen Sie?

Prof. Dr. A. Cremers, Universität Bonn

Bei den Entwicklungsaspekten von Expertensystemen geht der Trend in Richtung Spezialisierung: Shells mit Basiswissen für dedizierte Anwendungen, Erklärungs- und Wissensakquisitionskomponen-

ten, die auf Problemkreise kaufmännischer, medizinischer oder industrieller Art abgestimmt sind, seien hier als Beispiele erwähnt. Hybride Systeme, welche die herkömmliche Wissensverarbeitung mit den neuen Möglichkeiten künstlicher neuronaler Netzwerke koppeln, sind bereits erwähnt worden.

Mit zunehmender Verbreitung von Expertensystemen werden auch die Integrationsmöglichkeiten in bestehende Informationsverarbeitungsumgebungen verbessert. Schwerpunkte sind hierbei die Anbindung an Datenbanken, Prozeßleitrechner, Robotersysteme sowie Materialfluß- und Logistiksysteme. Ein großer Mangel derzeitiger Werkzeuge ist die fehlende Unterstützung bei der auf die spätere Integration abgestellten inkrementellen Entwicklung von Wissensbasen. Allenfalls sind hierfür Ansätze erkennbar, praxisreife Lösungen aber noch nicht in Sicht. So wird die Qualität einer Wissensbasis weiterhin stark von der Erfahrung und der Vorgehensweise des "Wissensingenieurs" abhängig sein. Die anschließende Administration und Pflege, insbesondere bei verteilten Wissensbasen, bringt Anforderungen mit sich, die von weithin verfügbaren Software-Werkzeugen noch auf Jahre hinaus nur unzureichend erfüllt werden.

Dr. Dr. L. Fohmann, Ploenzke Informatik, Kiedrich

These 2.1: Tendenz bei der Entwicklung.

Bei Anwendern, Softwarehäusern und Unternehmensberatern faßt man die Wissenstechnologie zunehmend als eine (bloße) Realisierungstechnologie z.B. neben der Datenbanktechnologie auf.

Bei der Systementwicklung versucht man, an das vorhandene Know-how

- im Software-Engineering,
- in der Ablauforganisation und
- in der Personalarbeit/-entwicklung

anzuknüpfen und hierauf aufzubauen (Stichwort "Wissensmanagement").

Die Sonderrolle der Wissenstechnologie wird beendet, ausgenommen diejenigen Punkte, wo ein abweichendes Vorgehen wegen der Beson-

derheiten der Wissenstechnologie erfolgreicher ist.

Entscheidender Erfolgsfaktor ist 'Integrations'-Know-how auf einer Ebene, die die Ganzheitlichkeit der Problemlösung oberhalb der einzelnen Fragen nach Wissens- und anderen IuK-Technologien, nach Organisation und nach den Inhalten der Personalarbeit betrifft.

Eine Gefahr der Ersetzung von Experten durch wissensbasierte Systeme entsteht nicht. Diese Pseudo-Gefahr wurde in der Vergangenheit zT durch Selbstüberschätzung der KI-Gemeinde, zT durch Marketing-Aussagen herbeigeredet.

These 2.2: Tendenz beim Einsatz.

Allmähliche/gemächlich zunehmende Einsatzbreite. Erheblich lang-samer als von den Marktforschern prognostiziert.

Dipl. Ing. W. Schliep, Bayerische Motorenwerke AG, München

Die ersten von uns entwickelten Systeme waren "Stand-alone"-Systeme ohne Integration in die Einsatzumgebung. Es zeigte sich jedoch, daß solche Systeme zur Unterstützung der täglichen Arbeit nicht einsetzbar sind, da auch die Expertensysteme einen Bestandteil der jeweiligen Prozeßkette darstellen. Dies bedeutet, daß Informationen aus anderen Systemen benutzt bzw. an andere Systeme weitergegeben werden. Diese Forderung bedingt eine sehr hohe Integration in die jeweilige "kommerzielle" IV-Welt. Die heute von uns entwickelten Systeme sind daher alle in die jeweils vorhandene IV-Landschaft integriert (Ankopplung an Datenbanken, Integration von bestehenden Programmen usw.).

Mittelpunkt der heutigen Experten-System-Anwendung ist das Expertensystem mit seiner Integration in die IV-Welt. In Zukunft werden "kommerzielle" Anwendungen entwickelt, die in Teilbereichen mit wissensbasierten Methoden realisiert sind. Erste Ansätze dafür sind in den objektorientierten Programmier-Techniken zu sehen, sodaß sich die wissensbasierten Methoden aus der Ecke "Exoten" hin zu gebräuchlichen IV-Techniken entwickeln.

Prof. Dr. W. Volpert, TU Berlin

Während die "Expertensysteme" im engen Sinne sich als eine ausgesprochene Entwicklungs-Sackgasse herausstellen dürften, werden bestimmte Prinzipien und Einsatzformen, die man mit solchen Systemen in Verbindung bringen kann, Verbreitung finden. Sie ordnen sich dabei in bereits bestehende Strategien des EDV-Einsatzes ein:

- a) Im Zuge der Entwicklung von großtechnischen Systemen wird zunehmend versucht werden, experten-ersetzende Entscheidungsautomaten zum Einsatz zu bringen. Dies geschieht im Rahmen des Aufbaus zentralisierter, möglichst weitgehend automatisierter und "rechnerintegrierter" Gesamtsysteme.

Die generellen Probleme solcher großen Systeme sind auch die der Entscheidungsautomaten, die dabei verwendet werden:

- geringe Flexibilität,
- Schwierigkeiten bei der Zuverlässigkeit und Beherrschbarkeit der Systeme,
- ungeklärte Fragen der Verantwortung und Haftung bei Fehlern und Havarien,
- Wissens-Erosion des Bedien-Personals, die wiederum verstärkend auf die erstgenannten Probleme wirkt.

Da die genannte Rationalisierungsstrategie auch weiterhin betrieben wird, wird es zum Einsatz solcher Entscheidungsautomaten kommen, mit entsprechender Verringerung der Leistung des Gesamtsystems.

- b) Für hochqualifizierte Arbeiten, die einem derartigen Rationalisierungs-Zugriff (noch) nicht zugänglich sind, werden sich experten-unterstützende Systeme bilden, die insbesondere auf eine komfortable Informations-Darbietung und -Aufbereitung ausgerichtet sind. Dies gilt vor allem für jene Gebiete, deren Wissensgrundlagen umfangreich, heterogen und elementarisierbar sind. (Beispiele aus dem Bereich der Medizin wären etwa die Allergologie oder die Homöopathie.) Eine interessante Entwicklungsperspektive ist es hierbei auch, solche Datenbanken einer kooperativen Verwaltung und Wartung zu öffnen.

Solche Einsatzformen gibt es zur Zeit nur in wenigen Prototypen. Sie scheinen aber eine interessante Entwicklungsrichtung, die eine Qualitätsverbesserung der Experten-Leistung mit sich bringen kann. Da der Rationalisierungseffekt dieser Einsatzformen (im Sinne der Einsparung von Arbeitspersonen) aber per definitionem gering ist, wird dies ihre Verbreitung hemmen bzw. wird die Versuchung bestehen, aus den experten-unterstützenden Systemen doch wieder ersetzende Systeme der unter a) beschriebenen Art zu machen.

Anschriften der Autoren

Dipl.-Ing. Gottfried Huba
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Constantin Skarpelis
DLR, Projektträger Arbeit und Technik
Südstraße 125
5300 Bonn

Professor Dr. Armin B. Cremers
Universität Bonn
Institut für Informatik III
Römerstraße 164
5300 Bonn 1

Dr. Dr. Lothar Fohmann
Ploenzke Informatik
Am Hahnwald 1
6227 Kiedrich

Ulrich Klotz
IG Metall - Vorstandsverwaltung, Projekt BK
Postfach 11 10 31
6000 Frankfurt/Main 1

Dr. Klaus Palme
Institut der deutschen Wirtschaft
Gustav-Heinemann-Ufer 84-88
5000 Köln 51

Dipl.-Ing. W. Schliep
Bayerische Motorenwerke AG
Postfach 40 02 40
8000 München 40

Professor Dr. Walter Volpert
Technische Universität Berlin
Fachbereich 2
Ernst-Reuter-Platz 7
1000 Berlin 10