

Expertensysteme - ein Leistungsangebot für Nutzer in BID-Einrichtungen?

Magisterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Magistra Artium (M.A.)

Humboldt-Universität zu Berlin

Institut für Bibliothekswissenschaft

vorgelegt von: Christine Sacklowski

geb. am 09.11.1972

Gutachter: 1. PD Dr. Dr. W. Jänsch

2. Prof. Dr. W. Umstätter

eingereicht: Berlin, Juni 2000

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Gegenstand und Ziel der Arbeit	6
1.2	Aufbau der Arbeit.....	7
2	Einführung zu Expertensystemen	8
2.1	Künstliche Intelligenz	8
2.2	Geschichte von Expertensystemen	9
2.3	Wissensbasierte Systeme und Expertensysteme.....	12
2.3.1	Entwicklung der Begriffe	12
2.3.2	Inhaltliche Abgrenzung des Begriffes „Expertensystem“	14
2.4	Nutzen von Expertensystemen.....	16
2.4.1	Vorteile von Expertensystemen.....	16
2.4.2	Nachteile von Expertensystemen	17
2.4.3	Geeignete Probleme und Gebiete für Expertensysteme	19
2.5	Architektur und Wissensrepräsentationen.....	21
2.5.1	Architektur von Expertensystemen	21
2.5.2	Wissensrepräsentationen in Expertensystemen	23
3	Expertensysteme im BID-Bereich	26
3.1	Einsatzmöglichkeiten für Expertensysteme im BID-Bereich	26
3.2	Nutzen von „Expertensystemen für Nutzer“.....	27
3.3	Expertensysteme im Auskunftsdienst	29
3.3.1	Der Auskunftsdienst.....	29
3.3.2	Der Auskunftsprozeß.....	29
3.3.3	Entwickelte Expertensysteme für den Auskunftsdienst.....	30
3.4	Expertensysteme im Online Information Retrieval	33
3.4.1	Das Online Information Retrieval	33
3.4.2	Die Organisation des Rechercheablaufs und die Rolle des Informationsvermittlers.....	34
3.4.3	Entwickelte Expertensysteme für den Bereich des Online Information Retrieval	37

3.5	Probleme und Gefahren von BID-Expertensystemen.....	41
3.6	Zusammenfassende Einschätzung	44
4	Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung	47
4.1	Auswahl der Untersuchungsmethode.....	47
4.2	Der Fragebogen.....	49
4.2.1	Die Gestaltung des Fragebogens und der Fragen	49
4.2.2	Der Inhalt des Fragebogens	50
4.3	Auswahl der Befragungseinrichtungen.....	51
4.4	Die Befragung.....	52
5	Statistische Auswertung und Interpretation der Ergebnisse.....	54
5.1	Darstellung der Einrichtungen	54
5.2	Darstellung der Situation	57
5.2.1	Leistungsangebote	57
5.2.2	Kenntnisstand	58
5.2.3	Einsatz	59
6	Zusammenfassung.....	61

Literaturverzeichnis

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Allgemeiner Aufbau eines Expertensystems	21
Abbildung 2: Absoluter Anteil der Leistungsangebote.....	57
Abbildung 3: Selbsteinschätzung der Kenntnisse über Expertensysteme.....	59
Abbildung 4: Gründe die den Einsatz behindern	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Einrichtungen, Befragungstermine und Interviews.....	53
Tabelle 2: Arten der untersuchten Einrichtungen	54
Tabelle 3: Mitarbeiterzahlen der untersuchten Einrichtungen.....	55
Tabelle 4: Umfang der Bestände der untersuchten Einrichtungen.....	56
Tabelle 5: Verteilung der Nutzergruppen	56
Tabelle 6: Summe der Einrichtungen, die eine bestimmte Anzahl an Leistungen anbietet.	58
Tabelle 7: Selbsteinschätzung der Kenntnisse über Expertensysteme.....	58
Tabelle 8: Gründe die den Einsatz behindern	60

1 Einleitung

1.1 Gegenstand und Ziel der Arbeit

Für die Lösung zahlreicher Probleme müssen immer größere Mengen an Informationen als potentiell relevant angesehen und damit berücksichtigt werden. Das ist auf die steigende Anzahl der Informationsquellen und auf deren erhöhte Verfügbarkeit zurückzuführen.

Immer mehr Menschen sind auf immer mehr, z.T. sehr spezielle Informationen in ihrem Beruf angewiesen. Darum wird die korrekte, schnelle und kostengünstige Beschaffung von Informationen in immer stärkerem Maße ebenfalls Gegenstand allgemeinen Interesses. Auch wenn sich dies sicherlich in erster Linie auf die Möglichkeiten des Internets mit seinen Basisdiensten und allgemein verfügbaren Suchmaschinen konzentriert, so ist doch festzustellen, daß der Bedarf an Systemen, die die Fähigkeit besitzen, die Effizienz der Informationssuche zu steigern, heute so hoch wie nie zuvor ist.

Vor diesem Hintergrund und durch die ständig wachsende Leistungsfähigkeit finanzierbarer vernetzter Computersysteme ergeben sich auch für Bibliotheks-, Informations- und Dokumentationseinrichtungen (BID-Einrichtungen) immer neue Anforderungen an die verwendete Software. Man hat sich hier in den vergangenen Jahren um vielfältige Verbesserungen bei der Bereitstellung gewünschter Informationen bemüht. Bei all diesen Ansätzen sollten, insbesondere auch unter der Beachtung der sehr hohen Anzahl von Anfragen, folgende wichtige Kriterien nicht unberücksichtigt bleiben:

- Steigerung der Qualität unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des Nutzers
- Verringerung der Bearbeitungszeit
- Entlastung der Mitarbeiter.

In der Vergangenheit wurden immer wieder große Hoffnungen in die Möglichkeiten der Expertensysteme gesetzt und Entwicklungen für sehr unterschiedliche Bereiche vorgestellt. Der Gegenstand dieser Arbeit sind spezielle BID-Expertensysteme für Nutzer in BID-Einrichtungen. Ob diese ebenso wie z.B. Kataloge und Datenbanken als Leistungsangebote in BID-Einrichtungen angesehen werden können, soll im Verlauf dieser Arbeit geklärt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wird unter einem Nutzer ein Mensch verstanden, der eine Informationsdienstleistung in einer BID-Einrichtung in Anspruch nimmt.

Mit einer Befragung an Berliner BID-Einrichtungen wird exemplarisch die Verbreitung von Expertensystemen untersucht.

1.2 Aufbau der Arbeit

In **Kapitel 2** erfolgt eine allgemeine Einführung zu Expertensystemen. Nach der Einordnung in das übergeordnete Gebiet der Künstlichen Intelligenz folgt die Darstellung sowohl der Geschichte als auch wichtiger Definitionen.

In **Kapitel 3** werden verschiedene Möglichkeiten des Einsatzes von Expertensystemen speziell im BID-Bereich erörtert. Ausgehend von den Leistungsangeboten für Nutzer erfolgt die Beschreibung der innerhalb der vergangenen zwei Jahrzehnte entwickelten Systeme. Die mit dem Einsatz verbundenen Vorteile und Probleme werden beleuchtet.

Kapitel 4 beschreibt die Vorbereitung und Durchführung der Befragung. Es wird auf die Gründe für die Wahl der Befragungsform des Interviews eingegangen, die bewußte Auswahl der zu befragenden Einrichtungen erläutert und das Design des Fragebogens vorgestellt.

In **Kapitel 5** erfolgt die statistische Auswertung und Interpretation der Ergebnisse. Die gewonnenen Daten wurden mit der Statistiksoftware SAS/STAT (Statistical Analysis System) Version 6.12 aufbereitet und in Tabellen und Diagrammen dargestellt.

In **Kapitel 6** - der Zusammenfassung, werden die Ergebnisse der Untersuchung vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Literaturrecherche diskutiert.

2 Einführung zu Expertensystemen

2.1 Künstliche Intelligenz

Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts, mit zunehmender Verbesserung der Computersysteme, haben Wissenschaftler versucht, menschliche Fähigkeiten mit Hilfe von EDV-Anlagen nachzuahmen. Unter dem Schlagwort der „Künstlichen Intelligenz“ wurden diese Bemühungen zusammengefaßt.

Die Künstliche Intelligenz, als ein interdisziplinäres Teilgebiet der Informatik, integriert Erkenntnisse aus den unterschiedlichsten Gebieten wie z.B. der kognitiven Psychologie, der Philosophie, der Linguistik oder der Elektrotechnik. Sie kann in verschiedene Bereiche untergliedert werden. Diese spiegeln die unterschiedlichen Richtungen bei der Suche nach Möglichkeiten zur Umsetzung menschlicher Fähigkeiten mit Hilfe von Computern wider. Die wissenschaftlichen Forschungen erstrecken sich auf Teilgebiete wie Verstehen und Verarbeitung natürlicher Sprache, Bilderkennung, Robotik, Spielprogrammierung, automatisches Beweisen und Programmieren, Neuronale Netzwerke und auch Wissensbasierte Systeme bzw. Expertensysteme.

In der Literatur findet sich eine Vielzahl von Definitionen zur Künstlichen Intelligenz (vgl. Barr und Feigenbaum, 1981 in Morris, 1992, S. 1; Neumann, 1990, S. 339; Patterson, 1990 in Morris, 1996, S. 18; Helbig, 1991, S. 11). Diese Arbeit bezieht sich auf eine Definition von Minsky, einem Pionier auf diesem Gebiet. Dabei nähert er sich der Thematik auf einer rein funktionalen Ebene, ohne notwendige Kriterien für die Umsetzung festzulegen. Dies scheint auch aus heutiger Sicht ein sehr produktiver Ansatz für die Lösung der anstehenden Probleme zu sein.

Minsky definiert **Künstliche Intelligenz** als „die Beschäftigung mit Methoden, die es den Computern ermöglicht, Aufgaben zu lösen, zu deren Lösung Intelligenz notwendig ist, wenn sie vom Menschen durchgeführt werden“ (in Semantic information processing, 1968, zitiert nach Jüttner und Güntzer, 1988, S. 19).

Die Möglichkeiten der Umsetzung dieser Bestrebungen wurden bereits in der Zeit der ersten Entwicklungen auf diesem Gebiet kontrovers diskutiert.

1950 veröffentlichte Turing (vgl. Alberico und Micco, 1990, S. 24) einen Artikel „Computing Machinery and Intelligence“, in dem er die Hypothese aufstellte, man könne Computer so programmieren, daß sie intelligentes Verhalten zeigen. In diesem

Zusammenhang schlug er einen Test vor (bekannt geworden als Turing-Test), aus dessen Ergebnissen man seiner Meinung nach schließen kann, ob der Computer intelligentes Verhalten zeigt. Bei diesem Test befinden sich ein Mensch und ein Computer in einem Raum. Ein Mensch aus einem anderen Raum stellt Fragen. Ist dieser Mensch nun nicht in der Lage zu unterscheiden, ob der Mensch oder der Computer geantwortet haben, kann man daraus schließen, daß der Computer intelligentes Verhalten zeigt.

Im Gegensatz zu Turing war Dreyfus (vgl. Vedder, 1990, S. 1), ein anderer herausragender Vertreter dieses Gebietes, in diesem Punkt weniger euphorisch. Er vertrat sehr energisch die Meinung, daß es einem Computer absolut unmöglich wäre, je wirklich menschliches Verhalten zu zeigen. Das emotionale, kreative und spirituelle Wesen eines Menschen könne nie in einem Computer umgesetzt werden, und ohne diese Merkmale könne die Bezeichnung „menschlich“ nicht verwendet werden.

2.2 Geschichte von Expertensystemen

Ein zentraler Forschungsgegenstand auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz ist der Bereich des Problemlösens (engl.: problem solving). Viele Arbeiten der Anfangszeit beschäftigten sich mit der Auffindung allgemeiner Problemlösungstechniken, die sich auf unterschiedliche Probleme in sehr verschiedenen Bereichen anwenden lassen. Ein sehr bekanntes Beispiel aus dieser Zeit ist der General Problem Solver, ein System, das in den sechziger Jahren von Newell und seinem Team entwickelt wurde (vgl. Alberico und Micco, 1990, S. 25). Ursprünglich für Problemlösungen auf dem Gebiet der Mathematik konzipiert, versuchte man das System zu einem universellen Problemlöser weiterzuentwickeln. Man verwendete den Ansatz der Problemreduzierung, bei dem ein Problem in immer kleinere und damit lösbare Teilprobleme aufgegliedert wird. Das Projekt scheiterte, da bei diesem Vorgehen die Bearbeitung komplexer Aufgaben zu einer kombinatorischen Explosion führt. Der Ansatz war somit für derartige Fragestellungen ungeeignet. Von dieser Erkenntnis profitierend, folgte eine Neuorientierung zur Neurobiologie bzw. Psychologie. Die Analyse der menschlichen Strategien führte zu einem neuen Ansatz.

Menschen konzentrieren sich nur auf einen kleinen Teil der möglichen Lösungen. Erst diese Begrenzung auf das Wahrscheinliche ermöglicht es den Menschen, auch bei komplexeren Problemen Entscheidungen zu treffen. Dabei ist das heuristische Wissen von

entscheidender Bedeutung. Nach Pearl (1984, vgl. Jüttner und Güntzer, 1988, S. 27) sind Heuristiken die Kriterien, Methoden, Faustregeln oder Prinzipien, die für die Problemlösung herangezogen werden, wenn keine allgemeingültigen Strategien bekannt sind. Ziel ist es, für ein spezielles Problem die erfolgversprechendste und effektivste Aktion auszuwählen. Der Großteil dieser Heuristiken ist nur für ein sehr begrenztes Gebiet gültig und läßt sich nicht verallgemeinern oder von einem auf einen anderen Bereich übertragen.

Aus diesem Grund trennte man sich von der Idee eines universellen Problemlösers. Die Tendenz zu bereichsspezifischeren Problemlösern wurde zusätzlich durch den Anspruch verstärkt, intelligente Systeme zur Lösung von Aufgaben aus der Realität zu entwickeln. Man hoffte, daß diese Systeme das Potential für den Einsatz in der Industrie und anderen Institutionen haben würden. Dies entsprach dem gewachsenen Bedürfnis zu demonstrieren, daß die Künstliche Intelligenz nicht nur eine "theoretisch-akademische Übung" war. Es folgte eine dementsprechende Verlagerung des Schwerpunktes der wissenschaftlichen Arbeit.

Das Einbringen des gesamten Weltwissens in ein System wurde in absehbarer Zeit als nicht realisierbar erkannt. Man beschränkte sich darum auf Wissen aus spezielleren Bereichen. Dies läßt sich leichter als allgemeines Wissen extrahieren und repräsentieren.

Vor diesem Hintergrund begannen Ende der sechziger Jahre verschiedene Forschergruppen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz die Arbeit an intelligenten wissensbasierten Systemen. Die Anzahl der von diesen Systemen zu bearbeitenden Probleme war eng begrenzt, und die Problembereiche so schmal und hochspezifisch, daß normalerweise Experten zu ihrer Lösung erforderlich waren. Einige Systeme, z.B. zur Unterstützung der Diagnosefindung in der Medizin oder zum computergestützten Auffinden von Fehlern, fanden ihren Weg in die Praxis. Bekannt wurden diese Systeme als Expertensysteme.

Mit DENDRAL entstand 1968 eines der ersten Expertensysteme. Feigenbaum und seine Mitarbeiter entwickelten dieses Programm, das Moleküle mittels Massenspektrogrammen identifiziert. DENDRAL stellt einen Meilenstein in der Geschichte der Expertensysteme dar (vgl. Alberico und Micco, 1990, S. 26). Zum ersten Mal versuchte man zusammen mit einem Experten, sowohl die Heuristiken als auch die Grenzen, die sich beim Lösen eines komplexen Problems ergeben, zu bestimmen. Es entstand das erste Programm, daß sich vielmehr auf hochspezifisches Expertenwissen als auf allgemeine

Problemlösungsverfahren konzentrierte.

Das vielleicht bekannteste Expertensystem ist MYCIN (vgl. Brooks, 1990, S. 198). Das häufig auch als "Großvater" der Expertensysteme bezeichnete System wurde zwischen 1972 und 1976 entwickelt. MYCIN ist ein System zur Diagnose und Therapie von bakteriellen Infektionskrankheiten des Blutes und der Meningitis. "Es zeichnet sich durch seine methodische Klarheit, insbesondere in seiner Trennung zwischen Wissensrepräsentation und Problemlösungsstrategie, und durch seine Erklärungskomponente aus. Aufgrund dieser Vorzüge ist es das Vorbild für viele Nachfolgesysteme geworden" (Puppe, 1991, S. 7).

Bis zum Anfang der achtziger Jahre entstanden verschiedene Expertensysteme. Den Schritt in die Praxis schafften aber nur wenige.

Erst das Jahr 1981 stellte einen Wendepunkt dar. In Japan wurde der Plan zum Bau der sogenannten Fünften Computergeneration verkündet, und Feigenbaum und McCorduck (1984, S. 16) formulierten sehr treffend: „sie [die Japaner] wollen nicht nur die traditionellen Formen der Computerindustrie beherrschen, sondern eine Wissensindustrie aufbauen, in der das Wissen eine verkäufliche Ware wie Nahrungsmittel und Erdöl sein wird“. Über Nacht gewannen die Künstliche Intelligenz und mit ihr die Expertensysteme an Wichtigkeit. Die Regierungen in Europa und den USA stellten Programme zur Zusammenarbeit zwischen Industrie und wissenschaftlichen Organisationen auf. Eine große Anzahl an Unternehmen investierte viel Geld in die Forschung und Entwicklung von Expertensystemen. In Folge dieser Aktivitäten waren innerhalb kürzester Zeit Expertensysteme und Werkzeuge zu deren Aufbau erhältlich, und die Zahl der Kurse und Zeitschriften zu Expertensystemen stieg beachtlich. Der Optimismus hinsichtlich der mit dieser Technologie lösbaren Probleme und erzielbaren Profite währte aber nur bis zur Mitte der achtziger Jahre. Es folgte eine Phase der Ernüchterung. Die Popularität von Expertensystemen sank. Sie hatten die an sie gestellten hohen Anforderungen nicht erfüllt, sich nicht im erwarteten Umfang verbreitet und nicht die erhofften Profite erbracht.

Die neunziger Jahre waren durch eine jetzt realistischere Sicht auf Expertensysteme geprägt. Man hatte weitestgehend akzeptiert, daß Expertensysteme nicht in der Lage waren, einen menschlichen Experten vollständig zu ersetzen. Sie konnten kein Patentrezept für Organisationen darstellen, die aufgrund ausscheidender Experten Verluste an menschlichen Fachkenntnissen hinnehmen mußten.

Die Zielrichtung der Forschungen schien sich zu verändern. Busch et al. (Systeme für Experten, 1994, S. 4) beschreiben die Tendenz zur Integration wissensbasierter Funktionen in komplexeren Anwendungsprogrammen, so daß sich Expertensysteme als solche nicht mehr wahrnehmen lassen. Lancaster (1997, S. 20) beobachtet einen neuen Enthusiasmus für die Technologien der Künstlichen Intelligenz und auch der Expertensysteme im Zusammenhang mit dem Internet und im besonderen mit dem World Wide Web.

2.3 Wissensbasierte Systeme und Expertensysteme

2.3.1 Entwicklung der Begriffe

In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Auffassungen bzw. Definitionen zu Wissensbasierten Systemen und Expertensystemen, sowie zu deren Verhältnis zueinander. Die Gründe dafür liegen in der Entwicklung dieses Bereiches und spiegeln auch immer die Sicht auf und die Hoffnung in die Systeme wider.

Der Bereich der Künstlichen Intelligenz, in dem versucht wird, menschliches Wissen abzubilden, wird als Knowledge Engineering bezeichnet. Dies ist ein Überbegriff, unter dem die Teilprozesse Planung, Bau, Installation und Wartung der Systeme zusammengefaßt werden. Die mit Hilfe dieser Technologien entstandenen Anwendungen werden folgerichtig der Gruppe der Knowledge-based Systems, der Wissensbasierten Systeme, zugeordnet.

Darum verwenden einige Autoren, so auch Hennings (1991, S. 13), die Bezeichnung Wissensbasierte Systeme „als Oberbegriff für alle Systeme, die wissensbasiert arbeiten“. Vedder (1990, S. 3-4) führt aus, daß Wissensbasierte Systeme die Robotik, die natürlichsprachigen Systeme und die Expertensysteme einschließen. Er beschreibt sie als Systeme, die gespeichertes Wissen und Problemlösungsstrategien nutzen, um Probleme in einem speziellen Gebiet zu lösen. Jüttner und Güntzer (1988, S. 39) vertreten die Meinung, daß „Expertensysteme nur eine spezielle, wenn auch die bekannteste Anwendungsform der Wissensverarbeitung [sind]“ bzw., daß „eine spezielle Form Wissensbasierter Systeme ... Expertensysteme [sind]“ (S. 26).

Schon Harmon und King (1985, S. 4-5) weisen darauf hin, daß der Begriff Wissensbasiertes System immer häufiger nicht mehr als Oberbegriff verwendet wird. Er wird, im Sinne einer Abgrenzung zu Expertensystemen, nur noch auf einen bestimmten

Teil der mit Hilfe von Knowledge-Engineering-Techniken entwickelten Systeme angewendet. Sie möchten damit die Notwendigkeit einer Unterscheidung zwischen den auf der Grundlage von Expertenbefragungen entstandenen, und den anderen in diesem Bereich entwickelten Systemen unterstreichen. Dadurch kann ihrer Meinung nach der Vermutung entgegengetreten werden, daß all diese Systeme das Wissen menschlicher Experten abbilden würden. Aus diesem Grund wird der Terminus Wissensbasiertes System im folgenden, wenn nicht anders gekennzeichnet, nicht im Sinne des Oberbegriffs verstanden.

Zum Begriff des Expertensystems wurde eine Vielzahl von Definitionen veröffentlicht (vgl. Hennings, 1991, S. 15; Puppe, 1991, S. 2; Guimaraes et al., 1996, S. 119; Pollitt, 1997, S. 142; Umstätter in Ewert und Umstätter, 1997, S. 163). Lancaster (1997, S. 19) beschreibt das Spektrum der in der Literatur verwendeten Definitionen als Kontinuum zwischen einem strikten und einem weniger eng gefaßten Ansatz. Ein Teil der strikten Definitionen orientiert sich an der Struktur und fordert für Expertensysteme bestimmte Komponenten und notwendige Aktionen. Ein anderer Teil stellt die Leistung in den Vordergrund und verlangt für die Zuordnung Ergebnisse, die nicht hinter denen von Experten zurückstehen. Nach den weniger eng gefaßten Definitionen müssen Expertensysteme lediglich einem Nichtexperten helfen können, sich dem Expertenniveau zu nähern. Dabei bleiben die Komponenten unberücksichtigt.

Schon frühzeitig herrschte Einigkeit darüber, daß Systeme, die mit Hilfe von Knowledge-Engineering-Techniken erstellt werden und das Wissen eines Gebietes separat von den Problemlösungsstrategien speichern, als Wissensbasierte Systeme bezeichnet werden sollten (vgl. Morris, 1992, S. 231). In welchem Umfang dieser Begriff auf die zu beschreibenden Systeme zutrifft, resultiert aus den verschiedenen, verwendeten Definitionen für ein Expertensystem. Daraus ergibt sich, daß bei Verwendung einer sehr strikten Definition für Expertensysteme die meisten Systeme als Wissensbasierte Systeme eingestuft werden.

Ein Hauptgrund für die annähernd gleichberechtigte Verwendung der Begriffe Wissensbasiertes System und Expertensystem liegt in der schon in den achtziger Jahren gewonnenen Erkenntnis, daß die Realisierung von expertenähnlicher Entscheidungsfindung mit Hilfe von Computern schwieriger ist, als man sich dies in der Anfangszeit vorgestellt hat. Die Autoren, die beide Begriffe im Sinne von „einander ähnlichen Systemen“ verwenden, orientieren sich dabei an der Architektur. Die

Unterscheidung erfolgt dann durch die Art des in der Wissensbasis enthaltenen Wissens bzw. im Niveau, auf dem Probleme gelöst werden können (vgl. Sharma und Conrath, 1995, S. 114). Die als Expertensysteme bezeichneten Anwendungen können danach Probleme lösen, die normalerweise von Experten dieses Gebietes bearbeitet werden (vgl. Lancaster und Sandore, 1997, S. 226). Dies spiegelte auch den verbliebenen Optimismus wider, trotz erster Ernüchterungen doch noch Systeme entwickeln zu können, die die hohen Anfangshoffnungen erfüllen können.

Unter Berücksichtigung einer sehr strengen, sehr eng am Ergebnis orientierten Definition, könnte man sogar behaupten, daß es gar keine Expertensysteme gibt. Darum sind viele der Autoren aus den neunziger Jahren, geprägt durch eine realistischere Sicht auf das Machbare, dazu übergegangen, die Begriffe Wissensbasierte Systeme und Expertensysteme synonym zu verwenden. Damit sollte zum Ausdruck gebracht werden, daß obwohl die späteren Systeme das Wissen auch für schwierige Entscheidungssituationen enthielten, sich keines der beschriebenen Systeme mit menschlichen Experten messen konnte.

2.3.2 Inhaltliche Abgrenzung des Begriffes „Expertensystem“

Diese Arbeit bezieht sich auf eine Definition von Feigenbaum (zitiert nach Harmon und King, 1985, S. 5). Feigenbaum definiert ein **Expertensystem** als:

„ ... an intelligent computer program that uses knowledge and inference procedures to solve problems that are difficult enough to require significant human expertise for their solution. Knowledge necessary to perform at such a level, plus the inference procedures used, can be thought of as a model of the expertise of the best practitioners of the field.

The knowledge of an expert system consists of facts and heuristics. The ‚facts‘ constitute a body of information that is widely shared, publicly available, and generally agreed upon by experts in a field. The ‚heuristics‘ are mostly private, little-discussed rules of good judgment (rules of plausible reasoning, rules of good guessing) that characterize expert-level decision making in the field. The performance level of an expert system is primarily a function of the size and the quality of a knowledge base it possesses.“

Ein Expertensystem besitzt also als strukturelles Merkmal eine Wissensbasis und einen Inferenzmechanismus. Das in der Wissensbasis enthaltene Wissen wurde zumindest mit

dem Anspruch nachgebildet, dem Niveau eines Experten auf diesem Gebiet zu entsprechen. Damit wird gewährleistet, daß das System einem Nichtexperten ermöglicht, sich deutlich dem Expertenniveau zu nähern.

In dieser Arbeit werden die Begriffe Expertensystem und Wissensbasiertes System nicht synonym verwendet, da die begriffliche Abgrenzung sowohl im Sinne eines Ordnungs- als auch eines Qualitätskriteriums sinnvoll erscheint.

Da die Unterschiedlichkeit der von den Autoren zugrundegelegten Definitionen zu einer fehlenden Einheitlichkeit bei der Verwendung der zentralen Begriffe führt, und der Umfang der Darstellungen der Architektur spezieller Systeme z.T. erheblich differiert, ergibt sich bei der notwendigen Einordnung der in dieser Arbeit zu beschreibenden Systeme die Herausforderung einer einheitlichen Zuordnung.

Um diesem Anliegen gerecht zu werden, sollen die Systeme die definierten strukturellen Anforderungen erfüllen. Das Zuordnungskriterium für Expertensysteme ergibt sich aus der Frage, ob das enthaltene bzw. abgebildete Wissen zumindest den Anspruch hat, als Expertenwissen angesehen zu werden. Um darüber eine Entscheidung treffen zu können, muß unter Berücksichtigung der einzelnen Bestandteile definiert werden, was unter Expertenwissen verstanden werden soll.

Nach der Sichtung verschiedener Quellen, wurden für diese Arbeit folgende Definitionen ausgewählt.

Unter **Experten** verstehen Meyer-Fujara et al. (1995, S. 707) „Personen, die berufliche Aufgaben bewältigen, für die man sowohl eine lange Fachausbildung als auch praktische Erfahrung benötigt. Zu den Fähigkeiten von Experten gehört, daß sie Probleme erkennen und verstehen, Probleme lösen, die Lösung erklären, die eigene Kompetenz einschätzen, Randgebiete ihres Fachs überschauen sowie Wissen erwerben und strukturieren können“.

„**Wissen** ... ist als begründete Information zu verstehen, aus der wir Ereignisse vorhersagen können.“ (Umstätter, 1998, S. 221)

„**Information** wird ... verstanden als eine Teilmenge von Wissen, die von bestimmten Personen, Gruppen, Organisationen etc. in konkreten Situationen zur Durchführung von Handlungen, z.B. dem Lösen von Problemen, benötigt wird.“ (Hennings, 1991, S. 6)

„Wir kennen zwei **Formen von Wissen**, die Empirie bzw. das Erfahrungswissen mit seinen induktiven Elementen und das eigentliche Kausalwissen bzw. die logische

Folgerung mit seinen deduktiven Elementen.“ (Umstätter, 1998, S. 223)

Expertenwissen läßt sich dann als Summe aus theoretischem Fachwissen und Erfahrungswissen zusammenfassen. Dabei ist es auf ein eng begrenztes Gebiet fokussiert. Expertenwissen ist in viele Schichten von zunehmend allgemeinen Wissen und Erfahrungen eingebettet (vgl. Meyer-Fujara et al., 1995, S. 707).

2.4 Nutzen von Expertensystemen

2.4.1 Vorteile von Expertensystemen

Carrington (1990, S. 47) beschreibt die Vorteile von Expertensystemen wie folgt: „The computer can answer queries when the expert gets tired or takes a vacation; it doesn't forget key components when under pressure. A well-written and well-formulated expert system will perform consistently and ‚mindlessly‘ ...“.

Im folgenden sollen einige allgemeine Vorteile aufgelistet und kurz erläutert werden (vgl. Morris, 1992, S. 5; Vedder, 1990, S. 10-11).

- Sind mehrere Experten an der Entwicklung eines Expertensystems beteiligt, so lassen sich fachliche Kenntnisse vereinen.
- Durch die Kombination ihres Wissens entsteht eine größere Breite, als sie einem einzelnen Menschen möglich wäre.
- Expertensysteme helfen Wissen zu sichern, da sie nicht vergessen und nicht wie ein Experte aus einer Organisation ausscheiden können. Damit bieten sie eine Möglichkeit, seltenes und wichtiges Know-how auch über einen langen Zeitraum hinweg zur Verfügung zu stellen.
- Expertensysteme können 24 Stunden am Tag bereitstehen, wohingegen menschliche Experten Pausen benötigen, im Urlaub oder krank sein können.
- Durch den Einsatz von Expertensystemen steht selten benutztes Spezialwissen für normale Anwender und Experten schnell zur Verfügung, und in vielen Situationen können sie Problemlösungen schneller als Experten anbieten.
- Expertensysteme zeichnen sich durch eine gleichbleibende Qualität ihrer Arbeit aus. Sie nähern sich derselben Fragestellung immer auf die gleiche Art und Weise. Diese mit Konsistenz umschriebene Eigenschaft wird u.a. durch den fehlenden

überproportionalen Einfluß der ersten und letzten Information auf die Entscheidungsfindung realisiert.

- Der fehlende Einfluß äußerer Faktoren, wie z.B. Zeitdruck, wirkt sich ebenfalls positiv aus.
- Die vom System auf den einzelnen Ebenen getroffenen Entscheidungen werden dokumentiert und lassen sich verfolgen. Durch diese Problemlösungs- und die Erklärungsfähigkeit eignen sich Expertensysteme für die Ausbildung bzw. Schulung.
- Ein weiterer positiver Aspekt, der mit Vollständigkeit umschrieben wird, beschreibt die umfassende Bewertung aller möglichen Varianten zu einem bestimmten Zeitpunkt. Ein Mensch kann sich immer nur auf eine begrenzte Auswahl von Möglichkeiten konzentrieren.
- Erstellt man Kopien von einem Expertensystem, so läßt sich Expertenwissen vervielfältigen. Solche Kopien können problemlos in beliebiger Anzahl angefertigt werden. Expertenwissen kann damit breit verteilt werden, und ist auch an extremen Einsatzorten schnell verfügbar. Ein weiterer Vorteil dieser Kopien besteht darin, daß ihre Erstellung weitaus weniger Kosten verursacht und Zeit in Anspruch nimmt, als die Ausbildung eines neuen Experten.

Abschließend soll auf die Vorteile eingegangen werden, die sich speziell für den Experten ergeben können. Expertensysteme können den Experten entlasten, indem sie ihn von Aufgaben befreien, die für ihn Routine sind. Damit ermöglichen sie es ihm, sich abwechslungsreicheren und anspruchsvolleren Aufgaben zuzuwenden. Selten angewendetes Wissen kann vom Experten vergessen werden, wenn es nicht ständig geübt wird. Ist das Wissen jedoch in einer Wissensbasis festgehalten, geht es nicht verloren und ist jederzeit nachlesbar. Während der Entwicklung eines Expertensystems bietet sich dem Experten die Möglichkeit, über sein bisheriges Problemlösungsverhalten (kritisch) nachzudenken, und es eventuell zu verbessern.

2.4.2 Nachteile von Expertensystemen

Bei der Entwicklung und dem Einsatz von Expertensystemen können verschiedene Probleme auftreten. Nach Lightfoot (1999, S. 141) stellt die Wissensbasis die kritische Komponente eines Expertensystems dar. Beim Aufbau der Wissensbasis spielt der

Wissenserwerb eine entscheidende Rolle. Er umfaßt den großen Bereich der „Identifikation, Formalisierung und Wartung des Wissens, das ein Expertensystem benötigt, um Probleme lösen zu können“ (Puppe, 1991, S. 114). Mit anderen Worten, der Wissenserwerb ist der Prozeß von der Erhebung des Wissens aus verschiedenen Wissensquellen, dessen Umsetzung in eine Wissensbasis und deren inhaltliche Wartung. Der Wissenserwerb gehört zu den schwierigsten und zeitintensivsten Aufgaben bei der Erstellung eines Expertensystems, und auch Lightfoot (1999, S. 141) stellt fest: „knowledge acquisition ... is generally considered to be the critical bottleneck in building expert systems“.

Ein Problem liegt in der „Bereitstellung des Wissens“ durch den Experten. Dafür gibt es verschiedene Gründe (vgl. Puppe, 1991, S. 120). Das heuristische Wissen von Experten ist schwer erfaßbar. Für viele Experten ist es schwierig, ihre Vorgehensweise zu erklären, da sich wichtige Faktoren einer bewußten Analyse entziehen. Komplexere Wissensbereiche, wie z.B. bildhaftes Wissen, lassen sich nur inadäquat verbal beschreiben. Die bisher aufgezählten Gründe erschweren den Wissenserwerb. Sie können sogar dann auftreten, wenn die beteiligten Experten gut motiviert sind und den Aufbau des Expertensystems bestmöglich unterstützen. Es gibt aber auch Experten, die ihr Wissen nicht preisgeben wollen. Sie werden in der Literatur u.a. als „unwilling expert“ (Lightfoot, 1999) bezeichnet. Die Gründe hierfür sind mannigfaltig. In der heutigen, durch Konkurrenzdruck geprägten Zeit, spielt die fehlende Ersetzbarkeit desjenigen, der mehr als alle anderen weiß, mit Sicherheit eine nicht unerhebliche Rolle. Diese ablehnende Haltung kann auch noch durch die Angst gesteigert werden, daß das entstehende Expertensystem den Experten zu einem späteren Zeitpunkt ersetzen bzw. seine Rolle in der Organisation verändern könnte.

Ein weiteres Problem liegt in der Wartung der Wissensbasis. So wie sich der Experte weiterbildet und weiterentwickelt, so muß auch das Expertensystem, genauer die Wissensbasis, gepflegt und aktualisiert werden. Unterliegt das gewählte Problemgebiet dynamischen Veränderungen, so muß die Wissensbasis besonders häufig an die neuen oder geänderten Anforderungen angepaßt werden. Durch eine ungenügende Dokumentation des Wissensmodells oder der implementierten Wissensarchitektur können nach Hensel (1993, S. 15) Wartungsengpässe auftreten. Desweiteren können neue Abhängigkeiten entstehen, wenn nur wenige hochqualifizierte Spezialisten in der Lage sind, die Systeme zu beherrschen. Sowohl der Personal- als auch der damit verbundene Kostenaufwand, die

durch die Wartung eines Expertensystems entstehen, sollten nicht unterschätzt werden.

Nach Puppe (1991, S. 6) liegt eine große Schwierigkeit von Expertensystemen im Verstehen des Problems. Menschen verfügen über sensorische und verbale Fähigkeiten, die es ihnen ermöglichen, die Fülle der Daten zu filtern, und diese auf ihre Relevanz und Glaubwürdigkeit hin zu überprüfen. Da Expertensysteme dies nicht können, ist eine streng formalisierte Eingabe erforderlich. Die Korrektheit der Eingabe ist damit aber nicht überprüfbar, was zu einer entscheidenden Qualitätsminderung bei der Problemlösung führen kann.

Viele Problemstellungen haben eine komplexe Struktur. Für deren adäquate Bearbeitung ist auch allgemeines Wissen erforderlich. Dieses vielfältige Weltwissen fehlt jedoch Expertensystemen, da solche großen Fakten- und Regelmengen nicht handhabbar sind (vgl. Jüttner und Güntzer, 1988, S. 53). Dadurch bleiben die Anwendungsmöglichkeiten für Expertensysteme eng begrenzt. Werden Anfragen an Experten gestellt, so sind diese in der Lage, die Grenzen der eigenen Kompetenz zu erkennen, und in diesen Fällen andere Experten um Mithilfe zu bitten. Das ist Expertensystemen kaum möglich. Alberico (1992, S. 201) beschreibt, daß die meisten Expertensysteme nur schwer erkennen, wenn keine Antwort auf die gestellte Frage existiert oder das Problem außerhalb ihres Gebietes liegt. Und Vedder (1990, S. 9) führt die Reaktion des Systems auf solch ein Problem aus: „Unlike that of a human expert, the performance of an expert system does not degrade gracefully - it crashes (i.e., provides no answer, or gives a wrong answer)“.

2.4.3 Geeignete Probleme und Gebiete für Expertensysteme

Trotz intensiver Bemühungen war es nur in den wenigsten Fällen möglich, mit Expertensystemen Leistungen oder Ergebnisse zu erzielen, die sich mit denen von menschlichen Experten hätten messen können. Diese Tatsache führte man auch auf die wichtige Rolle von Intuitionen und ähnlichen mentalen Prozessen zurück, zu denen nur Menschen fähig sind. Unter einer Reihe von Umständen hat die Entwicklung von Expertensystemen jedoch eine gute Aussicht auf einen erfolgreichen Einsatz.

Bosman und van Maanen (1994, S. 306-7) führen dazu einige Punkte an.

- Das zu lösende Problem muß solcher Art sein, daß Algorithmen keine Lösungsmöglichkeit bieten.

- Reicht die vom System erbrachte Leistung auch nicht an die eines Experten heran, so muß das Ergebnis doch korrekt oder auf andere Art und Weise zufriedenstellend sein.
- Arbeiten Nichtexperten auf herkömmliche Art und Weise an einem solchen Problem, so machen sie im allgemeinen Fehler. Diese Fehler können ernsthafte Konsequenzen nach sich ziehen.
- Das Problem darf sich nicht oder nur geringfügig verändern, während es vom System bearbeitet wird.
- Das Wissensgebiet, für das ein Expertensystem entwickelt werden soll, muß relativ statisch sein.
- Der jeweilige Experte sollte über den gesamten Zeitraum hinweg in die Entwicklung einbezogen sein.
- Das Management und die Mitarbeiter sollten die Anwendung von Computersystemen für dieses Ziel unterstützen.

Zur Auswahl eines geeigneten Problems bzw. Gebietes finden sich bei Carrington (1990, S. 47-8) und Fenly (1992, S. 54-5) detaillierte Ausführungen. Es folgen einige der bei ihnen aufgeführten Kriterien.

- Für Expertensysteme eignen sich Gebiete, die gut definiert und eng begrenzt sind.
- Das jeweilige Problem und seine Lösung sollten eine logische Struktur haben, d.h. die Lösung sollte nicht von allgemeinem Wissen abhängig sein.
- Das Problem sollte sich wiederholen, aber doch ausreichend kompliziert sein, um den Aufwand für die Entwicklung eines solchen Systems zu rechtfertigen.
- Bevor man mit der Entwicklung eines Expertensystems beginnt, sollte man sicher sein, daß es keinen anderen, kostengünstigeren Weg zur Lösung der Probleme gibt. Mit sehr komplizierten Problemen sollte man sich auch weiterhin an den menschlichen Experten wenden.
- Die Lösung sollte präzise formuliert werden können, eindeutig und meinungsfrei sein.

2.5 Architektur und Wissensrepräsentationen

2.5.1 Architektur von Expertensystemen

Unter der Architektur eines Expertensystems werden die verschiedenen Module des Programms und ihre Beziehungen zueinander verstanden.

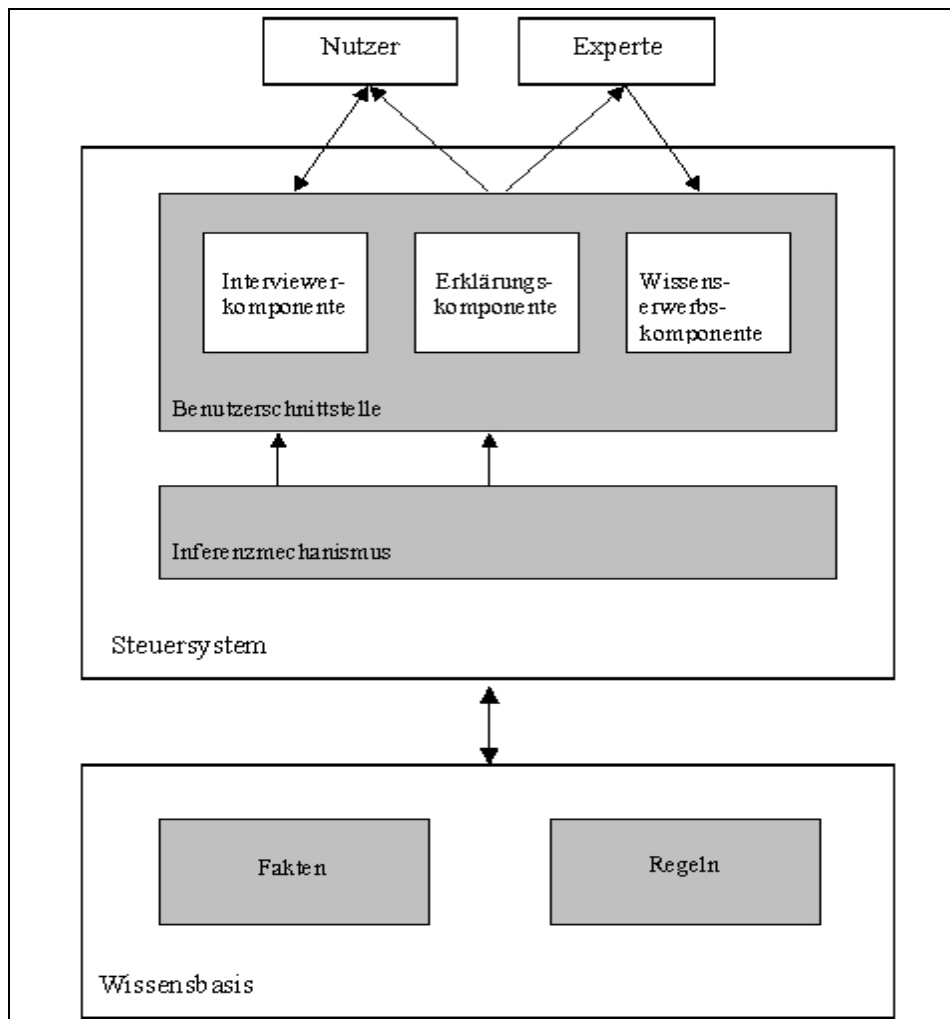


Abbildung 1: Allgemeiner Aufbau eines Expertensystems

Ein entscheidendes Merkmal ist die Trennung zwischen dem Expertenwissen (Regeln, Fakten) und dessen Nutzbarmachung mit Hilfe von Problemlösungsstrategien. In der Architektur spiegelt sich diese Trennung in den Hauptmodulen Wissensbasis und Steuersystem wider.

Die **Wissensbasis** enthält das Wissen des speziellen Bereiches und setzt sich aus mehreren Teilen zusammen. Sie enthält grundsätzlich Faktenwissen und Ableitungswissen.

- Unter Faktenwissen versteht man die Fakten zu Objekten sowie Informationen über deren Beziehungen zueinander.
- Das Ableitungswissen steuert den Gebrauch des Faktenwissens. Es besteht aus den verschiedenen Regeln, die zum Lösen eines Problems in dem speziellen Bereich zur Verfügung stehen, und aus Heuristiken, die sich aus den Ansichten, Intuitionen und Erfahrungswerten des jeweiligen Experten zusammensetzen.
- Manchmal enthält die Wissensbasis auch Steuerungs- oder Kontrollwissen. Dieses Wissen kontrolliert den Gebrauch des Ableitungswissens. Es kann aus einer Kombination von Metaregeln, Definitionen, Erklärungen und Beschreibungen bestehen.

Das **Steuersystem** enthält das Programm, das die Benutzerschnittstelle und die Problemlösungsstrategien, des auch als Problemlösungskomponente bekannten Inferenzmechanismus, realisiert.

- Der **Inferenzmechanismus** interpretiert das Expertenwissen zur Lösung des vom Benutzer spezifizierten Problems. Er stellt die logische Einheit dar, mit deren Hilfe Schlüsse aus der Wissensbasis gezogen werden. Die Schlüsse werden nach einer festgesetzten Problemlösungsmethode, die dem Problemlösungsverfahren der menschlichen Experten nachgebildet ist, gezogen. Ein Schluß kommt durch das Anwenden einer Regel auf vorliegende Fakten zustande.
- Die **Benutzerschnittstelle** läßt sich wiederum in drei Teile aufteilen, die für den Benutzerdialog, für die Generierung von Erklärungen und für den Wissenserwerb zuständig sind.
 - Die für den Benutzerdialog zuständige **Interviewerkomponente** dient dem Anwender zur möglichst natürlichsprachigen Konsultation. Sie führt den Dialog mit dem Benutzer und liest automatisch erhobene Meßdaten ein.
 - Die **Erklärungskomponente** läßt die Vorgehensweise des Expertensystems transparent werden. Sie erläutert dem Anwender die ermittelte Lösungsstrategie. Die vom System ermittelten Lösungen sollen sowohl für den Benutzer als auch für den Experten nachvollziehbar sein. So hilft die Erklärungskomponente sowohl dem

Benutzer, der eine Begründung für die vorgeschlagene Problemlösung sucht, als auch dem Experten, wenn er Fehler in der Wissensbasis lokalisieren will.

- Die **Wissenserwerbskomponente** unterstützt die Strukturierung und die Implementierung des Wissens in die Wissensbasis. Durch sie ist es dem Experten möglich, sein Wissen einzugeben, und zu einem späteren Zeitpunkt auch wieder zu ändern. Abhängig von der Qualität der Wissenserwerbskomponente kann der Experte diese Aufgabe allein oder aber mit der Unterstützung eines Wissensingenieurs, d.h. eines Spezialisten, der die Umsetzung in das System beherrscht, bewältigen.

2.5.2 Wissensrepräsentationen in Expertensystemen

Die Verfahren der Wissensrepräsentation beschäftigen sich mit der Frage, wie das Wissen in der Wissensbasis organisiert und repräsentiert sein muß. In den meisten Fällen wird das Wissen durch Interviews mit Experten in Form von Fallbeschreibungen gewonnen. Um Wissen in Expertensystemen verarbeiten und handhaben zu können, muß es erst formalisiert und strukturiert werden. Formale Methoden der Wissensrepräsentation sind Formen der Logik. Zur Kommunikation mit Experten der unterschiedlichen Fachgebiete sind diese formalen, mathematischen Methoden jedoch eher wenig geeignete Hilfsmittel, da sie keine generelle Darstellungsform des Wissens ermöglichen. Aus diesem Grund entwickelte man Verfahren der Wissensrepräsentation, die eine Strukturierung und Verarbeitung des Wissens wirkungsvoll unterstützen können. Zu den in Expertensystemen am häufigsten angewendeten Verfahren gehören Produktionsregeln, Semantische Netze, Frames und der Prädikatenkalkül (vgl. Morris, 1992, S. 15; Expertensysteme, 1990, S. 55).

Produktionsregeln sind die am weitesten verbreitete Wissensrepräsentationsform in Expertensystemen, da Experten ihr Wissen ohnehin häufig in Form von Regeln formulieren. Eine einzelne Regel kann man als Wissensstück (engl.: chunk) auffassen. Sie stellt die kleinste Einheit dar, aus der das Gesamtsystem besteht. Durch die Aufteilung des Wissens in möglichst viele dieser kleinen eigenständigen Wissensstücke wird die Wissensbasis modular und damit leicht veränderbar. Regeln werden in der Form

WENN <vorbedingung> DANN <konklusion> UND / ODER <aktion>

dargestellt. Damit kann eine Situation (Vorbedingung) definiert werden, bei deren Eintreten (Erfüllung) entweder neue Fakten, Eigenschaften zur Wissensbasis hinzugefügt

und / oder Aktionen ausgeführt werden.

Ein **semantisches Netz** ist eine Struktur bzw. eine graphische Darstellung, die Wissen über die Beziehungen von Objekten in einem bestimmten Bereich darstellt. Die Objekte, Konzepte oder Ereignisse werden durch Knoten repräsentiert. Die Beziehungen zwischen den Objekten werden durch Kanten beschrieben. Knoten und Kanten werden im allgemeinen mit Namen versehen. Ein Vorteil dieser Repräsentationsform liegt in der Flexibilität, mit der neue Knoten und Kanten definiert werden können. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Vererbung, d.h. ein Knoten kann die Eigenschaften anderer mit ihm verbundenen Knoten übernehmen. Semantische Netze geben einen guten Überblick über die Zusammenhänge und Abhängigkeiten des jeweiligen Wissensgebietes und eignen sich zur Wissensstrukturierung und Verifizierung durch den Experten.

Marvin Minsky (1974, zitiert nach Expertensysteme, 1990, S. 63) beschreibt **Frames** wie folgt: „A frame is a data-structure for representing a stereotyped situation like being in a certain kind of living room or going to a child’s birthday party. Attached to each frame are several kinds of information. Some of this information is about how to use the frame. Some is about what one can expect to happen next. Some is about what to do if these expectations are not confirmed“. Ein Frame (Rahmen) ist also die Beschreibung eines Objekts. Er enthält sogenannte Slots (Abteile) für die mit dem Objekt assoziierten Informationen. In den Slots können Werte gespeichert werden. Frames können miteinander verknüpft sein und Vererbung von Slot-Werten zulassen.

Logik wird seit langen Zeiten zur Repräsentation von Wissen genutzt. Über die Jahre entstanden verschiedene Typen von Logiksystemen wie die Aussagenlogik, die Prädikatenlogik oder die Fuzzy-Logik. Die Aussagenlogik ist ein allgemeines logisches System, das sich mit dem Wahrheitswert von zusammengesetzten Aussagen befaßt. Die Aussageverbindungen entstehen durch z.B. UND-, ODER-, NICHT-Verknüpfungen. Eine Erweiterung der Aussagenlogik ist die Prädikatenlogik, deren Techniken in vielen Bereichen zur Wissensrepräsentation genutzt werden. Die Grundelemente der Prädikatenlogik sind Objekte. Aussagen über Objekte werden Prädikate genannt. Sie müssen einen Wert besitzen, der entweder wahr oder falsch ist. Die Prädikate stellen die Eigenschaften der Objekte oder deren Beziehungen untereinander dar. Der **Prädikatenkalkül** beschreibt Wissen also in Form von Aussagen (Prädikaten) und ist „eine formale Sprache mit eigener Syntax und Grammatik, die logische Aussagen

auswerten und Schlußfolgerungen zur Erzeugung weiterer Aussagen ziehen kann“ (Expertensysteme, 1990, S. 67).

Es lassen sich kaum noch Expertensysteme finden, die nur auf einer dieser Repräsentationsformen beruhen. Sogenannte hybride Repräsentationsschemata haben sich durchgesetzt. Die eingesetzten hybriden Werkzeuge verfügen über mehrere Darstellungsformen und können über interne Schnittstellen miteinander kommunizieren.

3 Expertensysteme im BID-Bereich

3.1 Einsatzmöglichkeiten für Expertensysteme im BID-Bereich

Vor der Betrachtung der speziell für Nutzer einsetzbaren Expertensysteme soll an dieser Stelle mit einem kurzen, allgemeinen Überblick der Einsatzmöglichkeiten für Expertensysteme im BID-Bereich begonnen werden. Die Anwendungsmöglichkeiten lassen sich drei großen Bereichen zuordnen (vgl. Holthoff, 1994, 205-8). Auf die Darstellung der möglichen weiterführenden Strukturierung und Beispiele für die entsprechenden Untergruppen wird mit Rücksicht auf den Rahmen dieser Arbeit verzichtet.

- Expertensysteme für die Bibliotheksleitung und die Bibliotheksverwaltung: Mit den dort täglich anstehenden Arbeiten wie Budgetierung, Personalmanagement und den sehr unterschiedlichen Planungsaufgaben sind vielfältige und komplexe Probleme verbunden, für deren Lösung Expertensysteme gut geeignet wären. In der Literatur und bei den Entwicklungen sind Expertensysteme speziell für das Bibliotheksmanagement, im Vergleich zum Management im allgemeinen, stark unterrepräsentiert.
- Expertensysteme für die Buchbearbeitung und die Bestandsverwaltung: Hierzu zählen z.B. die Einsatzgebiete Erwerbung, Katalogisierung, Indexierung bzw. Klassifizierung, Bestandserhaltung und -entwicklung. Besonders im Bereich der Formal- und Inhaltserschließung wurde intensiv geforscht, und es wurden zahlreiche Systeme entwickelt.
- Expertensysteme für Nutzer: Besonders auf den Gebieten der Auskunftsdienste und des Online Information Retrievals konnten umfangreiche Aktivitäten verzeichnet werden. Eine ausführliche Auflistung von Artikeln über Expertensystementwicklungen dieser Einsatzbereiche findet sich bei Zainab und De Silva (1998).

Auf den verschiedenen beschriebenen - große Teile von BID-Einrichtungen umfassenden - Gebieten wurden über die Jahre zahlreiche neue Entwicklungen vorgestellt. Dies kann als Gradmesser des Interesses und auch des Bedürfnisses gewertet werden, Expertensysteme in den verschiedenen BID-Einrichtungen einzusetzen. Besonders in Hinblick auf die Nutzer wurden sie als erfolgversprechende Möglichkeit angesehen, neue und qualitativ hochwertige Leistungen anzubieten. Dies steht mit der in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnenden Orientierung an den Bedürfnissen des Nutzers in Einklang. Ein Hauptvorteil ergibt sich aus der Unterstützung des Nutzers bei der Suche nach den

gewünschten Informationen. Man trägt damit der auch von Davidson und Schneider (1990, S. 81) vertretenen Meinung Rechnung, daß ein Hauptanliegen einer Bibliothek die Schaffung des bestmöglichen Zugangs zu Informationen sein sollte. Maschinen, die diese Möglichkeit bieten, wären dann sowohl für die Nutzer als auch für die Mitarbeiter einer Bibliothek von Vorteil.

3.2 Nutzen von „Expertensystemen für Nutzer“

Nachdem bereits auf die Vorteile im allgemeinen eingegangen wurde, konzentriert sich dieser Abschnitt auf die Beschreibung der bereichsspezifischen Vorzüge.

Waters beschreibt einige Vorteile von Expertensystemen sehr plastisch. Das folgende Beispiel bezieht sich ursprünglich auf den Auskunftsbibliothekar, läßt sich aber ohne Probleme verallgemeinernd auch auf den Informationsvermittler übertragen. „Imagine a reference librarian who can be cloned and placed wherever needed; who receives no salary; never sleeps, gets sick or takes coffee breaks or vacations; never resigns, retires, or dies; never gets tired, forgetful, or irritable; and never bluffs about what one knows“ (Waters, 1990, S. 25).

Mit Expertensystemen bietet sich die Möglichkeit, einen Service auch unabhängig von Mitarbeitern anzubieten. Die benötigten Fachkenntnisse stehen damit selbst dann zur Verfügung, wenn der Bibliothekar gerade einem anderen Nutzer eine Auskunft gibt oder der kompetente Auskunftsbibliothekar schon Dienstschluß hat. Sogar bei wechselnden Mitarbeitern kann so ein Service mit konstanter Qualität angeboten werden. Durch den Einsatz von Expertensystemen an unterschiedlichen Standorten kann flächendeckend ein Informationsangebot mit gleichmäßig hohem Standard realisiert werden.

Durch die Bündelung des Wissens mehrerer Experten in einem Expertensystem kann ein qualitativ hochwertiger Service angeboten werden. Expertensysteme arbeiten zuverlässig. Sie „vergessen“ keine selten genutzten Informationsquellen oder Datenbanken, die im speziellen Fall hilfreich sein könnten. Die Reduzierung der zur Bearbeitung notwendigen Zeit tritt besonders bei Problemen zutage, für deren Lösung eine große Anzahl an Informationen ausgewertet werden müssen. Der Zugang zu dem Expertensystem muß nicht auf eine Stelle innerhalb der Einrichtung begrenzt sein. Auskünfte können dann unabhängig vom eigentlichen Auskunftsplatz gegeben werden. Riggs (1990, S. 306-7)

äußert die Vorstellung, daß dieser Zugang sogar von zu Hause aus möglich sein könnte.

Einigen Nutzern ist das Bitten um Hilfe nur bei bestimmten Fragestellungen, anderen grundsätzlich unangenehm. Die von Expertensystemen gewährleistete Anonymität kann dann als besonders angenehm empfunden werden. Expertensysteme können Nutzer beispielsweise beim Online Retrieval unterstützen. Damit bietet sich den Nutzern ein kompetenter und direkter Zugang zum Retrievalsystem, unabhängig vom Informationsvermittler. Nach Chignell et al. (1990, S. 174) mögen Nutzer außerdem die Möglichkeit der direkteren Interaktion: „they like to have a feeling of control and direct involvement“. Dabei können entstandene Mißverständnisse, wie sie genauso zwischen dem Nutzer und dem Informationsvermittler entstehen können, früher erkannt und behoben werden. Wenn im folgenden von „Auskünften“ gesprochen wird, so sind Empfehlungen gemeint, wie z.B. in welchen konkreten Sekundärquellen der Nutzer gute Chancen hat, sachdienliche Informationen zu finden. Dies ist für die betreffende und manchmal auch für andere Einrichtungen möglich. Kurze Antworten auf Fragen nach der Leihstelle, dem Vorhandensein einer bestimmten Bibliographie oder ähnlichem sind darunter ausdrücklich nicht zu verstehen.

Als kurze Zusammenfassung beschreibt Walton (1988, zitiert nach Tseng, 1992, S. 171) das Potential von Expertensystemen wie folgt: „Like a human intermediary an expert system is able to interact with the client, ascertaining the nature of his problem and asking pertinent questions to fill the gaps in the information needed. It can suggest a solution to the problem, or advise on a particular course of action from the data contained in its own knowledge base. It can also explain its line of reasoning and justify its response“.

Der Einsatz von Expertensystemen für Nutzer kann auch für die Mitarbeiter Vorteile mit sich bringen. So können sie bei der Arbeit außerhalb ihres Spezialgebietes unterstützt werden (vgl. Duval und Main, 1994, S. 46). Hauptsächlich können die Mitarbeiter jedoch entlastet werden bzw. sich anderen Aufgaben zuwenden. Riggs (1990, S. 308) verweist auf die Konsequenzen, die sich aus der ständig steigenden Zahl von Nutzern und der zunehmenden Intensität der Nutzung bei gleichbleibenden Mitarbeiterzahlen ergeben. Bei dem daraus resultierenden Zeitdruck kann eine negative Auswirkung auf die Arbeitssituation der Auskunftsbibliothekare und deren Arbeitsqualität nicht vollständig verhindert werden. Man beobachtet z.B. eine Reduzierung sowohl der für die Problemstellung als auch für das Auskunftsgespräch verwendeten Zeit. Es werden Fragen

falsch verstanden, die Existenz wichtiger Quellen vergessen oder falsche Antworten gegeben.

Durch eine Entlastung der Mitarbeiter durch Expertensysteme besteht die Möglichkeit, daß diese konzentrierter, kreativer und besser arbeiten, und solche Fehler vermieden werden. Und das ist wiederum für die Nutzer von Vorteil.

3.3 Expertensysteme im Auskunftsdienst

3.3.1 Der Auskunftsdienst

Die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts existierenden Auskunftsdienste (vgl. Davies et al., 1992, S. 91) dienen den Bibliotheksbenutzern durch die „Vermittlung von Informationen aller Art und ... [die] Beratung bei der Medienauswahl“ (Bibliotheken '93, 1994, S. 22). Die ständig wachsende absolute Anzahl an Informationsquellen, aber auch deren steigende Verfügbarkeit, verbunden mit der ebenfalls zunehmenden Anzahl der Anfragen, führt zu immer größeren Anforderungen hinsichtlich einer korrekten, zielgerichteten und schnellen Bearbeitung. Diese hohen Erwartungen konnten aber nicht immer erfüllt werden. Darum wäre es wünschenswert, die über die Jahre verbesserte Qualität der Auskünfte noch weiter zu erhöhen (vgl. Morris, 1991, S. 719). Man hoffte durch den Einsatz von Expertensystemen sowohl die Mitarbeiter zeitlich zu entlasten, als auch die Qualität und die Konsistenz der Ergebnisse zu verbessern.

3.3.2 Der Auskunftsprozess

Für die Beantwortung ihrer Fragen stehen den Nutzern in Bibliotheken vielfältige Informationsquellen wie z.B. Bibliographien, Kataloge, CD-ROMs oder auch Datenbanken zur Verfügung. Sie können sich aber auch direkt an einen Mitarbeiter des Auskunftsdienstes, einen Auskunftsbibliothekar, wenden. Vor der eigentlichen Bearbeitung der Anfrage sollte diese bestmöglich präzisiert werden. Dabei ist es wichtig, die Vorkenntnisse des Nutzers, den Kontext, z.B. eine spezielle Fachrichtung, und die Art der gewünschten Informationen zu berücksichtigen. Auf dieser Basis können für die gesuchten Informationen das gewünschte Niveau, eine Begrenzung des Umfanges, die erwartete Aktualität, der Grad der Genauigkeit sowie die Möglichkeit der Berücksichtigung fremdsprachiger Quellen festgelegt werden.

Aus diesem Grund sind für die anspruchsvolle Arbeit im Auskunftsbereich nicht nur umfassende Kenntnisse der großen Anzahl der zur Verfügung stehenden Informationsquellen nötig, die Mitarbeiter müssen auch die Besonderheiten jeder Anfrage erkennen können. Erst danach ist es den Auskunftsbibliothekaren möglich zu entscheiden, welche Informationsquellen für die Beantwortung der Fragestellung am besten geeignet sind, und die Suchstrategie zu definieren.

Eine qualitativ hochwertige Antwort zeichnet sich neben der Vollständigkeit der relevanten Angaben auch durch Hinweise zur Benutzung der aufgeführten Informationsquellen aus. Kann der Nutzer nicht mit den gesuchten Informationen versorgt werden, so sollte die Möglichkeit bestehen, ihn kompetent innerhalb der Einrichtung oder in andere Einrichtungen weiterzuverweisen.

3.3.3 Entwickelte Expertensysteme für den Auskunftsdienst

Es wurde eine Reihe unterschiedlicher Expertensystemen für Auskunftsdienste entwickelt. Sie unterstützen den Nutzer bei der Suche nach relevanten Informationsquellen und bei deren Auswahl. Dabei ist die Erfragung der Hintergrundinformationen vom Nutzer, um dadurch die Anfrage so genau wie möglich einzugrenzen, als Gemeinsamkeit vieler der Systeme zu erkennen. Im Anschluß kann der Nutzer die empfohlenen Quellen in der Einrichtung konsultieren oder sich an andere Einrichtungen wenden, auf die verwiesen wurde. Wird im Ergebnis der Anfrage auf Online-Datenbanken oder CD-ROM-Quellen verwiesen, so besteht die Möglichkeit, eine direkte Verbindung zwischen dem Expertensystem und diesen Quellen aufzubauen, und auch dort eine Recherche zu ermöglichen.

Das Spektrum der Entwicklungen reicht von sehr hoch spezialisierten Systemen, die nur ein sehr kleines Einsatzgebiet abdecken, bis zu Systemen die für sehr große Bereiche konzipiert sind und z.B. Fragen in einer Allgemeinbibliothek beantworten. Der Aufgabenbereich einer Vielzahl von Systemen ist jedoch auf ein kleines Gebiet begrenzt, wie z.B. auf den Bereich der Patentinformation oder des Gartenbaus.

Es erscheint an dieser Stelle wichtig, noch einmal ausdrücklich festzuhalten, daß Expertensysteme im Auskunftsdienst nicht direkt die Antworten auf Fragen geben. Sie können „nur“ dabei helfen, die Antworten zu finden. Ihre Aufgabe ist es, Auskünfte wie

ein Auskunftsbibliothekar zu geben. Sie sollen nicht die Bibliothek ersetzen.

Nach Morris (1991, S. 719) wird die Entwicklung von Expertensystemen für den Auskunftsdienst durch das Fehlen expliziter Regeln für die Auswahl der Empfehlungen, das Fehlen detaillierter Modelle für den Auskunftsprozeß und das fehlende Wissen über Nutzermodelle erschwert. Hinzu kommt die Schwierigkeit, genau entscheiden zu müssen, welches Wissen im Expertensystem enthalten sein soll. Trotz dieser Probleme wurden vielfältige Versuche unternommen, Expertensysteme für den Auskunftsdienst zu entwickeln. Obwohl viele Projekte auf die Entwicklung eines Prototypen beschränkt blieben, leisteten sie damit dennoch einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis von realisierbaren Anwendungsmöglichkeiten für Expertensysteme (vgl. Zainab und De Silva, 1998, S. 327).

Im folgenden werden einige Expertensysteme aufgeführt und beschrieben.

1) Beispiele für Expertensysteme, bei denen die Auskünfte auf spezielle fachliche Gebiete begrenzt sind

PLEXUS (vgl. Vickery und Brooks, 1987) wurde von Mitarbeitern des Zentralen Informationsservices der Universität von London (Großbritannien) für Nutzer in Öffentlichen Bibliotheken entwickelt. Das System ist inhaltlich auf den Bereich der Gartenarbeit begrenzt. Der Nutzer kann PLEXUS sein Problem in natürlicher Sprache beschreiben. Wenn die Informationen nicht ausreichend sind, wird er gebeten, entsprechende Fragen zu beantworten. Im nächsten Schritt wandelt das System die Problembeschreibung in eine Suchstrategie um. Es wird eine Datenbank durchsucht, in der Informationen zu Publikationen, Datenbanken, Organisationen und Experten auf dem Gebiet Gartenarbeit enthalten sind. Als Ergebnis erhält der Nutzer eine Auswahl hilfreicher Quellen, die dann von ihm und auch vom System bewertet werden können. Hat die ursprüngliche Suchstrategie zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen geführt, wird die Suchstrategie vom System so lange modifiziert, bis der Nutzer mit dem Ergebnis zufrieden ist.

Answerman und **AquaRef** wurden an der Nationalbibliothek für Landwirtschaft in Beltsville, Maryland (USA) erstellt. Answerman (vgl. Waters, 1986) ist ein menügesteuertes System, daß Unterstützung bei Fragestellungen im Bereich der Landwirtschaft bietet. Dabei wählt der Nutzer u.a. aus verschiedenen Listen die Art der gewünschten Informationen und das Gebiet aus, in das sein Problem einzuordnen ist. Im

Ergebnis liefert Answerman z.T. sehr detaillierte Angaben zu relevanten Informationsquellen. Das System ermöglicht weiterhin den Zugang zu CD-ROMs und zu verschiedenen bibliographischen Online-Datenbanken, in denen der Nutzer recherchieren kann. Das Expertensystem AquaRef (vgl. Hanfman, 1989) wurde einige Zeit später entwickelt und hat ein ähnliches Design. Es wurde aber für ein enger begrenztes Gebiet konzipiert.

Der **Patent Information Assistant** (vgl. Ardis, 1990) entstand an der Universität in Austin, Texas (USA). Er bietet Unterstützung bei unterschiedlichen Fragestellungen auf dem Gebiet des Patentwesens, wie z.B. der Patentinformation. Das System arbeitet menügesteuert und erlaubt den Zugang zu externen Datenbanken. Verläuft die Beantwortung einer Anfrage nicht wie erhofft, kann der Nutzer die Situation beschreiben, und das System wird versuchen, ihm mit entsprechenden Ratschlägen weiterzuhelfen.

EELIAS (Electrical Engineering Literature and Information Advisory System) wurde an der Monash Universität in Clayton, Victoria (Australien) entwickelt (vgl. Dabke und Thomas, 1991). Es soll die Nutzer in den Räumen der Universitätsbibliothek bei Fragestellungen im Bereich der Elektro- und der Computertechnik unterstützen und sie mit Angaben zu relevanten Informationsquellen versorgen. Durch eine zusätzliche kurze Beschreibung der Informationsquellen erhält der Nutzer einen ersten Eindruck. Weiterhin besteht die Möglichkeit, sich vom System von der relevanten Tertiärliteratur (z.B. Enzyklopädien) über die Sekundärliteratur (z.B. Abstracts) zur Primärliteratur (z.B. Zeitschriftenartikel) führen zu lassen. Ist der Nutzer mit den Ergebnissen zufrieden, so erhält er genaue Hinweise, an welchen Stellen innerhalb der Bibliothek die Materialien zu finden sind.

2) Beispiele für Expertensysteme, die nicht fachlich auf ein schmales Gebiet begrenzt sind und verschiedene Fragestellungen beantworten, die in einer Bibliothek auftreten

REFSIM (vgl. Parrott, 1989) entstand an der Universität in Waterloo, Ontario (Kanada). Das System kann nicht nur Anfragen von Nutzern beantworten, sondern kann darüber hinaus auch als Lehrsystem z.B. für die effektive Verwendung bibliographischer Nachschlagewerke genutzt werden. Zur Erfüllung dieser Aufgabe verfügt das System über verschiedene intelligente Instruktionsmodi. REFSIM ist ein natürlichsprachiges System.

SourceFinder (vgl. Lancaster und Sandore, 1997, S. 230) wurde Ende der achtziger Jahre von Allen und Mitarbeitern an der Universität in Urbana-Champaign, Illinois (USA)

erstellt. Das System soll Studenten bei Abwesenheit von Auskunftsbibliothekaren helfen, Informationsquellen zu finden. Sie werden durch verschiedene Menüs geführt, in denen sie z.B. den Bereich ihrer Anfrage aus Kategorien und Unterkategorien wählen müssen bzw. Angaben zur Art der gesuchten Information und der gewünschten Quelle geben sollen. Im Ergebnis erstellt das System eine Liste der in Frage kommenden gedruckten Informationsquellen oder verweist auf eine relevante CD-ROM-Datenbank.

Reference Expert (vgl. Lancaster und Sandore, 1997, S. 230) entstand etwa zur gleichen Zeit an der Universität von Houston, Texas (USA) durch die Zusammenarbeit von Bailey und Gunning. Das System arbeitet ähnlich wie SourceFinder. Auch hier werden mit Hilfe von Menüs Informationen vom Nutzer erfragt, die zugrundeliegende Datenbank ist jedoch um einiges kleiner.

CoBRA/RUG (Computer Assisted Bibliographic Reference and Advisory system) wurde für die Bibliothek der Universität in Groningen (Niederlande) entwickelt (vgl. Bosman und van Maanen, 1994). Das System ist ein Ergebnis der gemeinschaftlichen Arbeit zwischen der Universitätsbibliothek, dem COWOG (Centre for research on higher education) und der PICA, der niederländischen Organisation für Bibliotheksautomation. Es berät die Nutzer bei einer Literaturrecherche zu einem bestimmten Thema und erstellt einen „maßgeschneiderten Nutzerführer“ zur Literatur der Bibliothek. In einem ersten Schritt bestimmt das System die Relevanz der für die Anfrage existierenden Informationsquellen. Deren Ausgabe wird durch genaue Informationen zu Experten bzw. Sammlungen auch außerhalb der Einrichtung ergänzt. In einem zweiten Schritt stellt das System die Informationen zur Verfügung, die der Nutzer benötigt, um eine Auswahl zwischen den Informationsquellen zu treffen. Im letzten Schritt werden die Standorte der Informationsquellen aufgelistet, so daß der Nutzer alle wichtigen Dokumente schnell und effizient finden kann.

3.4 Expertensysteme im Online Information Retrieval

3.4.1 Das Online Information Retrieval

Die Bewältigung von Aufgaben, das Lösen von Problemen und das Treffen von Entscheidungen erfolgt immer auf der Grundlage von Informationen, die aber nicht immer verfügbar sind. Die Durchführung einer Recherche, z.B. durch eine BID-Einrichtung, ist ein effizienter Weg, den so entstandenen Informationsbedarf zu reduzieren. Bei einer

Recherche können verschiedene konventionelle Auskunftsmittel und Datenbanken durchsucht werden, um die entsprechenden Informationen zu finden.

Es existieren viele Datenbankanbieter bzw. Hosts, die verschiedene Datenbanken anbieten. Diese Datenbanken enthalten sehr große Mengen an Informationen. Erfolgt die Recherche unter Einsatz einer Retrievalsoftware, einer Kommandosprache und einer Suchstrategie, so spricht man von Retrieval. Die Anwendung des Retrievals ist damit eine Voraussetzung für die erfolgreiche Recherche in Datenbanken.

Unter Online Information Retrieval, heute kurz Online-Retrieval genannt, versteht man nun den Vorgang des Wiedergewinns von Informationen aus Datenbeständen mit Hilfe von Abfragekommandos. Welche Kommandos anzuwenden sind, wird durch das jeweilige Retrievalsystem bestimmt. Es besteht aus Hardware, einer Retrievalsoftware und systemspezifischer Methodik. Die Suche erfolgt mit Hilfe der Retrievalsoftware, unabhängig davon, ob die in der Datenbank enthaltenen Daten bibliographischer, textlicher oder numerischer Natur sind.

Beim Online-Retrieval werden von einer speziell dafür ausgebildeten Person, z.B. einem Informationsvermittler, bestimmte Suchbegriffe (z.B. Worte oder Phrasen) in das System eingegeben. Diese Suchbegriffe werden als Zeichenketten mit denen in der Datenbank verglichen. Befinden sich Datensätze in der Datenbank, die die Suchbegriffe enthalten, so werden sie ermittelt und können anschließend ausgedruckt oder heruntergeladen werden. Um komplexe Suchanfragen durchzuführen oder die Beziehungen zwischen den Suchbegriffen zu spezifizieren, können die Suchbegriffe beispielsweise durch Boole'sche Operatoren miteinander verbunden werden.

Es wurden vielfältige Anstrengungen unternommen, um den komplexen Prozeß der Online-Recherche zu erleichtern. Die zu entwickelnde Software sollte durch die Vermittlung zwischen Informationsvermittler bzw. Nutzer und dem Retrievalsystem die Suche vereinfachen. Ein Ergebnis dieser Bemühungen ist die Entwicklung von Expertensystemen, die die Online-Recherche mit Retrievalsystemen unterstützen.

3.4.2 Die Organisation des Rechercheablaufs und die Rolle des Informationsvermittlers

In BID-Einrichtungen unterstützen Informationsvermittler Nutzer bei deren

Informationssuche. Das Ziel der Informationsvermittlung sollte darin bestehen, die für das Problem geeigneten Datenbanken aus dem Angebot auszuwählen, die relevanten Informationen mit Hilfe des Retrievalsystems herauszufinden, und sie dem Nutzer übersichtlich und in verständlicher Form zu präsentieren.

Die Durchführung einer Online-Recherche kann in mehrere Abschnitte unterteilt werden. Die folgenden Ausführungen zu diesem Thema orientieren sich an Tseng (1992, S. 172-3) und an Jochum (1991, S. 44).

Am Anfang einer Recherche müssen in Zusammenarbeit zwischen Informationsvermittler und Nutzer die häufig nur vagen und unvollständigen Beschreibungen konkretisiert und damit der Informationsbedarf bestimmt werden. Vor dem Hintergrund der durch den Nutzer determinierten Rahmenbedingungen, wie z.B. dessen bisheriger Wissensstand, müssen die Suchziele festgelegt werden. Dafür sind neben dem Sachgebiet auch die Art, die Spezifität, der Publikationszeitraum und die möglichen Sprachen der gesuchten Dokumente zu beachten. Zusätzlich sollte erfragt werden, zu welchen Ergebnissen etwaige frühere Bemühungen geführt haben. In diesem Zusammenhang sollten mehrdeutige oder unverständliche Begriffe geklärt werden. Für die Erstellung einer optimalen Suchstrategie ist es wichtig, ein möglichst genaues Bild von den Erwartungen und Hoffnungen, die der Nutzer bezüglich der Recherche hat, zu erhalten. Die Antworten auf Fragen nach den Gründen für die benötigten Informationen, nach der angestrebten Höhe der Vollständigkeitsrate bzw. der Relevanzquote der Retrievalergebnisse etc. sollten gefunden werden. Weiterhin sollten die einschränkenden Randbedingungen definiert werden, zu denen Fragen der Ressourcen des Nutzers (z.B. maximal zulässige Kosten und Zeit für eine Recherche) oder Fragen der Infrastruktur (z.B. Zugangsberechtigung zu einzelnen Datenbanken) zählen. Der Erfolg einer Online-Recherche hängt entscheidend davon ab, wie genau der Informationsvermittler den Informationsbedarf des Nutzers ermitteln kann.

Nachdem der Informationsbedarf bestimmt wurde, ist zu überlegen, welche Datenbanken die Kriterien der Suchziele und die einschränkenden Randbedingungen erfüllen und unter diesen Voraussetzungen für das Online-Retrieval zur Verfügung stehen. Das stellt bei dem großen Angebot an Datenbanken keine leichte Aufgabe dar, da sich diese z.B. in Sachgebiet, Art, Umfang, Tiefe und Qualität der enthaltenen Informationen z.T. erheblich unterscheiden. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß Recherchegebühren und Retrievalsprachen in Abhängigkeit vom jeweiligen Host variieren. Unter Beachtung dieser

vielen verschiedenen Faktoren sollten die geeigneten Datenbanken ausgewählt werden.

Erst jetzt kann die Such- bzw. Recherchestrategie geplant und formuliert werden. Sie beinhaltet eine Folge geeignet modifizierter Suchfragen, die schließlich zur Suchfragenformulierung führen soll. Dabei muß der Informationsvermittler die Suchbegriffe auswählen, die das Problem am besten beschreiben. Da in den Retrievalsprachen der jeweiligen Hostsysteme z.T. beträchtliche Unterschiede in der Syntax bzw. Semantik existieren, ist es sehr wichtig, die Systeme genau zu kennen. Werden Sprachkonstrukte falsch verwendet, so können die Suchergebnisse erheblich verfälscht werden. Zur Festlegung der optimalen Suchstrategie muß letztlich auch geklärt werden, in welcher Reihenfolge die ausgewählten Datenbanken durchsucht werden sollen.

Im Laufe der Online-Sitzung selektiert der Informationsvermittler die relevanten Informationen aus der jeweiligen Datenbank. Im Anschluß werden die Ergebnisse dem Nutzer in verständlicher Form präsentiert. Ist der Nutzer mit dem Ergebnis zufrieden, so ist die Recherche beendet.

Die erhaltenen Informationen können jedoch auch eine Modifikation der Suche erforderlich machen. Entspricht das Retrievalergebnis nicht den vom Nutzer gewünschten Vorstellungen, muß eine neue Suchfragenformulierung vorgenommen, und das Retrieval in der Datenbank erneut durchgeführt werden. Es ist auch möglich, daß die Ergebnisse zu einem veränderten Informationsbedarf beim Nutzer führen. In diesem Fall kann es erforderlich werden, die Auswahl der Datenbanken und Hosts zu verändern. Damit wird häufig auch eine Veränderung der Suchstrategie notwendig. Die einzelnen Abschnitte der Recherche sollten solange durchlaufen werden, bis der Nutzer mit dem Ergebnis zufrieden ist.

Die beschriebene Komplexität einer Recherche erfordert von einem Informationsvermittler nicht nur Erfahrungen im Umgang mit Nutzern, sondern auch umfassende Kenntnisse zu Datenbanken, Retrievalsystemen und -sprachen, Suchstrategien und zum Umgang mit Retrievalergebnissen. Erst die Kombination dieser Fertigkeiten ermöglicht zufriedenstellende Ergebnisse. Für einen unerfahrenen Nutzer stellen die für eine erfolgreiche Recherche erforderlichen Kenntnisse eine nur schwer überwindbare Zugangsbarriere dar bzw. führen zu einer Minderung der Rechercheausbeute.

3.4.3 Entwickelte Expertensysteme für den Bereich des Online Information Retrieval

Es bestehen vielfältige Möglichkeiten für den Einsatz von Expertensystemen im Bereich der Online-Recherchen mit Retrievalsystemen. Expertensysteme können den Nutzer sowohl bei einzelnen Abschnitten als auch während der gesamten Recherche unterstützen.

Ein Expertensystem sollte genau wie ein Informationsvermittler versuchen, im Dialog mit dem Nutzer dessen Informationsbedarf festzustellen, um dann das Informationsproblem genau beschreiben und in eine Suchstrategie umwandeln zu können.

Hat ein Expertensystem ausreichend Informationen erhalten, so kann es Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Hosts und von Datenbanken bieten. Es kann Empfehlungen geben, in welchen Datenbanken das Retrieval am erfolgversprechendsten ist. Die nächste Aufgabe eines Expertensystems besteht darin, die Suchanfrage für das ausgewählte Retrievalsystem zu formulieren. Dafür müssen eine Suchstrategie und Suchbegriffe, die den Inhalt der Suche repräsentieren, ausgewählt werden. Hat das System die passenden Suchbegriffe aus der Anfrage des Nutzers identifiziert und andere relevante Suchbegriffe hinzugefügt, muß es diese natürlichsprachige Formulierung in die für das jeweilige Retrievalsystem verständliche formale Retrievalsprache umformen.

Wenn die Suchergebnisse vorliegen, sollten sie vom Expertensystem analysiert und dem Nutzer erklärt werden. Ist dieser mit den Ergebnissen nicht zufrieden, sollten möglichst spezifische Hinweise zur Verbesserung und zu eventuellen Fehlerquellen gegeben werden.

Möchte ein Nutzer ohne die Unterstützung eines erfahrenen Informationsvermittlers in Datenbanken recherchieren, können die von einem Expertensystem gegebenen Hilfestellungen einen erheblichen Gewinn für den Nutzer darstellen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von Expertensystemen für Online-Recherchen ist die genaue Analyse des Vorgehens erfahrener Informationsvermittler bei einer Recherche. Dazu müssen diese bei ihrer Arbeit beobachtet und interviewt werden. Im Laufe der Jahre wurden verschiedene empirische Forschungen und Untersuchungen durchgeführt, so daß auf ein solides Wissen zu diesem Thema zurückgegriffen werden kann (vgl. Tseng, 1992, S. 173).

Ende der siebziger Jahre begann die Entwicklung von Expertensystemen für den Bereich des Online-Retrievals. Seitdem wurde eine Vielzahl an Systemen entwickelt, von denen

einige im Einsatz waren und sind, von denen viele aber auch nicht über die Stufe eines Prototypen hinauskamen. Viele Systeme sind datenbank- oder fachspezifisch, und nach Tseng (1992, S. 172) zählt eine große Anzahl dieser Systeme zu den erfolgreicherem Expertensystemen.

Im folgenden werden einige Expertensysteme aufgeführt und beschrieben.

1) Expertensysteme, die Nutzer bei einigen Abschnitten der Recherche unterstützen:

CONIT war eines der ersten Expertensysteme im Bereich des Online-Retrievals. Die erste Version dieses Systems wurde Anfang der achtziger Jahre von Marcus und Mitarbeitern in den USA entwickelt (vgl. Tseng, 1992, S. 171; Ellis, 1996, S. 66). Während der Nutzer nur mit einem System kommunizieren muß, ermöglicht CONIT den gleichzeitigen Zugang zu drei verschiedenen Hosts. Das System übersetzt erst die Suchanfrage in die Retrievalsprache des jeweiligen Hosts, und dann die Antworten in eine einheitliche, für den Nutzer verständliche Sprache. Es unterstützt bei der Auswahl von Suchbegriffen für die Recherche und bei der Rekonstruktion des Rechercheablaufes. Spätere Versionen von CONIT bieten die Möglichkeit des Rankings von Datenbanken nach ihrer Relevanz für das Suchthema oder geben Hinweise, wie die Suche ausgeweitet bzw. eingegrenzt werden kann.

IR-NLI entstand ebenfalls Anfang der achtziger Jahre (vgl. Tseng, 1992, S. 175, 178, 180). Guida und Mitarbeiter entwickelten ein System, das den Nutzer nach der natürlichsprachigen Eingabe der Anfrage bei der Konstruktion einer Suchstrategie unterstützt. Durch die Beantwortung verschiedener Fragen am Anfang der Recherche erhält das System die notwendigen Informationen, die es ihm ermöglichen, ein Nutzermodell zu erstellen. Der dadurch entstehende Kontext hilft dem System z.B. bei der Interpretation von Problembeschreibungen oder von Bezeichnungen, die in verschiedenen Fachgebieten unterschiedliche Bedeutungen haben. Die gewonnenen Daten können gespeichert werden und stehen für spätere Recherchen zur Verfügung. Dadurch kann eine Wiederholung von Fragen vermieden werden.

IANI (Intelligent Access to Nordic Information) wurde Ende der achtziger Jahre in Skandinavien von Berg Hansen und Mitarbeitern erstellt (vgl. Morris, 1991, S. 715; Tseng, 1992, S. 185). Das System ermöglicht den Zugang zu mehreren nordischen und einer Anzahl internationaler Hosts. Es unterstützt den Nutzer sowohl bei der Auswahl der entsprechenden Hosts und Datenbanken als auch bei der Formulierung von Suchstrategien.

OAKDEC (vgl. Meadow, 1988) wurde an der Universität in Toronto, Ontario (Kanada) entwickelt. Das System ist eine Weiterentwicklung des OAK-Systems, das es Wissenschaftlern und Ingenieuren ohne weitere Unterstützung ermöglicht, in den Datenbanken des U.S. Ministeriums für Energie zu recherchieren. OAK hilft dem Nutzer bei der Formulierung der Suchanfrage und der Evaluation der Suchergebnisse. OAKDEC ist speziell darauf ausgerichtet, das Nutzerverhalten, insbesondere die Effekte bzw. Auswirkungen einzelner Entscheidungen auf das spätere Verhalten und die Suchergebnisse, zu dokumentieren. Die Durchführung spezifischer und detaillierter Analysen ermöglicht es dem System, allen Nutzern bei der Optimierung ihres Suchverhaltens behilflich zu sein.

In Halle (BRD) wurde ein Konzept für ein Expertensystem zur Unterstützung von Endnutzern bei der Vorbereitung von Recherchen erstellt und im Anschluß in einen Prototypen implementiert (vgl. Siemer, 1996). Die Entwicklungen am Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa waren speziell auf die Recherche in agrar- und ernährungswissenschaftlichen bibliographischen Datenbanken ausgerichtet. Zur Analyse einer optimalen Recherchevorbereitung wurde die Interaktion zwischen erfahrenen Informationsvermittlern und Nutzern empirisch untersucht. Das Expertensystem unterstützt den Nutzer bei der Beschreibung seines Informationsproblems und bei der sich daran anschließenden Entwicklung der ersten Suchfrage. „Eine effektive Unterstützung ... kann dadurch erreicht werden, daß die interpretativen Fähigkeiten der Anwender durch die Struktur der Benutzerführung und die Bereitstellung unterstützender Informationen und Heuristiken gefördert und genutzt werden“ (Siemer, 1996, S. 12).

2) Expertensysteme, die Nutzer speziell bei der Datenbankauswahl unterstützen:

Online-Expert (vgl. Zahir, 1995) wurde entworfen und entwickelt, um Nutzern bei der Auswahl von in Kanada angebotenen Wirtschaftsdatenbanken und Hosts zu assistieren. Durch die genaue Beschreibung des Informationsproblems und mit Hilfe des Systems wird es dem Nutzer möglich, das unüberschaubar riesige Angebot an Datenbanken und deren Potentiale mit größerer Wahrscheinlichkeit zufriedenstellend zu nutzen.

CIDA (Company Information Database Adviser) wurde an der Universität in Loughborough, Leicestershire (Großbritannien) entwickelt (vgl. Morris et al., 1994). Bei der Suche nach Informationen zu britischen Firmen unterstützt das System die Auswahl der relevanten Wirtschaftsdatenbanken. Die Firmeninformationen werden in sieben

Kategorien (z.B. Firmenstruktur, -neuigkeiten und Marktinformationen) eingeteilt. Als Ergebnis liefert auch dieses System die Namen der Datenbanken, in denen eine Recherche für den Nutzer die größte Aussicht auf Erfolg hat.

3) Expertensysteme, die Nutzer bei der Recherche in einer speziellen Datenbank unterstützen:

CANSEARCH (vgl. Pollitt, 1987) wurde an der Technischen Hochschule in Huddersfield (Großbritannien) erstellt. Mit diesem System sollen Mediziner bei der alleinigen Literatursuche über Krebstherapien in der Datenbank Medline unterstützt werden. Zur Indexierung und zum Retrieval in Medline werden die sogenannten „MeSH terms“ (Medical Subject Headings) aus dem MeSH-Thesaurus verwendet. Um eine effektive Recherche zu gewährleisten, sind genaue Kenntnisse über den MeSH-Thesaurus erforderlich. CANSEARCH bietet Hilfestellungen bei der Konstruktion von Suchstrategien und bei der Auswahl geeigneter Suchbegriffe (MeSH terms). Der Nutzer wird durch verschiedene Menüs geführt, wobei die Kommunikation über einen berührungsempfindlichen Bildschirm realisiert wird.

MenUSE (Menu-based User Search Engine) entstand als Weiterentwicklung von CANSEARCH und erleichtert dem Nutzer nicht nur die Optimierung der Suche, sondern auch das Anzeigen der gesuchten Titel. Die Kommunikation erfolgt mit Hilfe einer Computermouse (vgl. Morris, 1991, S. 715; Tseng, 1992, S. 180-1).

4) Expertensysteme, die Nutzer während des gesamten Rechercheprozesses unterstützen:

I³R (Intelligent Intermediary for Information Retrieval) wurde an der Universität in Amherst, Massachusetts (USA) entwickelt (vgl. Croft und Thompson, 1987). Es bietet eine Reihe von Hilfestellungen bei der Formulierung der Suchanfrage, beim Browsing, beim Retrieval und bei der Evaluation der Ergebnisse. Die Verfahrensweise und die resultierende Auswahl werden dokumentiert und können dem Nutzer bei Nachfrage jederzeit erklärt und begründet werden. Eine entscheidende Voraussetzung für die Effizienz des Systems ist die Genauigkeit der Beschreibung des Informationsproblems durch den Nutzer, - „the quality-in quality-out principle“ (Croft und Thompson, 1987, S. 402).

EURISCO entstand Mitte der achtziger Jahre an der Paul Sabatier Universität in Frankreich (vgl. Tseng, 1992, S. 185). Das von Barthes und Mitarbeitern entwickelte Expertensystem interpretiert französische, natürlichsprachige Anfragen und führt den

Nutzer durch den Rechercheprozess. Nachdem das System die entsprechenden Suchbegriffe und Datenbanken ausgewählt hat, wird eine Suchanfrage formuliert und nach Rückmeldung vom Nutzer an den Host gesendet. In Abhängigkeit von der Zufriedenheit des Nutzers mit der Relevanz der Rechercheergebnisse kann entweder die gleiche Suche auf andere Datenbanken ausgeweitet werden, oder es werden Empfehlungen für die Modifikation der Suchstrategie gegeben. Bei den Weiterentwicklungen an EURISCO konzentrierte man sich insbesondere auf Verbesserungen bei der Formulierung der Suchstrategien.

TOME-SEARCHER (vgl. Tseng, 1992, S. 185-6) wurde Ende der achtziger Jahre in Großbritannien auf der Grundlage von PLEXUS entwickelt, einem Expertensystem, das schon in Punkt 3.3.3 näher beschrieben wurde. Das System wurde entworfen, um Nutzern bei Datenbankrecherchen auf den Gebieten der Elektrotechnik, der Informatik und der Informationstechnologien zu assistieren. Der Zugang zu den Datenbanken war ursprünglich nur über einen Host möglich, wurde dann aber auf mehrere Hosts, mit einem entsprechend größeren Datenbankangebot, erweitert. TOME-SEARCHER wurde zwar am Markt angeboten, hat jedoch nicht den erhofften kommerziellen Erfolg gebracht (vgl. Morris, 1991, S. 715). Es wurde sogar wieder vom Markt zurückgezogen (vgl. Tseng, 1992, S. 186).

IMIS (Intelligent Multilingual Interface System) wurde einige Zeit später in Zusammenarbeit der Entwickler von EURISCO und der Entwickler von TOME-SEARCHER im Rahmen eines EU-Projektes erstellt (vgl. A cognitive approach, 1992). Das System hilft dem Nutzer bei Recherchen in Datenbanken verschiedener europäischer Hosts. Die Suchanfrage kann in natürlicher Sprache eingegeben werden, und die Kommunikation mit dem System ist in mehreren Sprachen möglich.

3.5 Probleme und Gefahren von BID-Expertensystemen

Im zweiten Kapitel wurden die Nachteile und Probleme von Expertensystemen im allgemeinen beschrieben. An dieser Stelle wird nun auf die konkreten Probleme eingegangen, die sich bei der Entwicklung, dem Aufbau und dem Einsatz eines Expertensystems in einer BID-Einrichtung ergeben können.

Ein großer Anteil der zu bewältigenden Probleme tritt bereits in der Phase der Entwicklung

und des Aufbaus von Expertensystemen auf. Die schwierigste Aufgabe besteht in der Erfassung und Repräsentation des Wissens, der Fähigkeiten und der Fertigkeiten der Auskunftsbibliothekare bzw. Informationsvermittler. Bei der Bearbeitung spezieller Probleme ist eine Umsetzung und Modifikation allgemeiner Regeln z.B. mit Hilfe persönlicher Erfahrung notwendig. Die Erfragung, Darstellung und Speicherung dieser Vorgänge sind besonders schwierig. Im Gegensatz dazu ist die Gewinnung und Speicherung der Fakten zu Informationsquellen in die Wissensbasis relativ unproblematisch.

Es gibt nur wenige Mitarbeiter in BID-Einrichtungen, die ausreichendes Wissen und die notwendige Erfahrung mit dem Aufbau eines Expertensystems besitzen. Aufgrund der beschriebenen Probleme ist es aber sehr wichtig, bei derartigen Projekten Kontakt mit erfahrenen Fachkräften aus dem Bereich des Knowledge Engineering aufzunehmen. Lancaster (1997, S. 26) weist darauf hin, daß die Systeme, die erfolgreich arbeiten, durch die Zusammenarbeit von Wissensingenieuren mit den jeweiligen Praktikern entstanden.

Der Umfang der notwendigen Aktualisierungen ist je nach Gebiet sehr unterschiedlich. Zum einen müssen die in der Wissensbasis gespeicherten Fakten auf den neuesten Stand gebracht werden. Zum anderen ergeben sich durch innovative und kreative Lösungen der in dem entsprechenden Bereich tätigen Auskunftsbibliothekare oder Informationsvermittler ständig neue Lösungsansätze, die in das System integriert werden sollten (vgl. Holthoff, 1994, S. 204). Aktualisierungen werden weiterhin dadurch erforderlich, daß Datenbankangebote und Benutzeroberflächen von Hostsystemen ständigen Veränderungen unterliegen. Grundsätzlich sollte sichergestellt werden, daß die Aktualisierung des Expertensystems auch gewährleistet ist, wenn der Experte das Interesse verloren oder die Einrichtung verlassen hat (vgl. Carrington, 1990, S. 50).

Sowohl der zeitliche als auch der finanzielle Aufwand, der für die Entwicklung, den Aufbau, die Pflege und die Wartung eines Expertensystems erforderlich ist, sollten nicht unterschätzt werden. Nach Lancaster (1997, S. 26) wurde der finanzielle Faktor bei vielen Entwicklungen unrealistisch eingeschätzt: „the developers ... seem to have been naively optimistic regarding ... system costs“. Bei Cluff (1990, S. 302) findet sich eine ausführliche Beschreibung der entstehenden Kosten, zu denen einmalige und laufende Kosten (z.B. Personal-, Hardware- und Softwarekosten) zählen.

Davies et al. (1992, S. 94) führen einige Probleme an, die sich für Mitarbeiter ergeben

können. Ein Expertensystem kann eine potentielle Bedrohung für den eignen Job darstellen. Holthoff (1994, S. 208) erwähnt dieses Problem im Zusammenhang mit Bibliothekaren, die im Auskunftsdienst tätig sind: „One also wonders whether reference librarians really want a computer system that provides information with their level of expertise“. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, daß die Mitarbeiter die Vertrautheit mit bestimmten Aufgaben verlieren, da diese nun vom Expertensystem übernommen werden können. Nach Lancaster (1997, S. 35) kann die Abhängigkeit von einer solchen Technologie auf lange Sicht sogar dazu führen, daß der eigentliche Auskunftsbibliothekar verschwindet. Als möglicher Nachteil für die Nutzer wird das Fehlen menschlichen Kontaktes angeführt.

Expertensysteme und Nutzer können entweder über Menüs oder durch eine Folge von Fragen und Antworten miteinander kommunizieren. Die Verwendung von geschlossenen Fragen hat sich bewährt, da die Systeme gut mit der Bearbeitung vorgegebener Antwortmöglichkeiten zurechtkommen. Im Gegensatz dazu ergeben sich aus der großen Variabilität der möglichen Antworten des Nutzers auf offene Fragen des Systems immer wieder Probleme. Durch die den Systemen fehlende Fähigkeit zur nonverbalen Kommunikation werden diese Probleme noch verstärkt. Mills (1992 in Weckert und Ferguson, 1993, S. 173, 179) weist darauf hin, wie wichtig gerade dieser Aspekt der Kommunikation ist, und daß der überwiegende Teil der zwischenmenschlichen Kommunikation auf nonverbaler Ebene erfolgt.

In der Literatur finden sich einige Stimmen, die auf mögliche Gefahren von Expertensystemen hinweisen. Im Zusammenhang mit der Überlegung, ob Bibliothekare grundsätzlich alle Anfragen bearbeiten sollten, werfen Weckert und Ferguson (1993) auch ethische Fragen in bezug auf Expertensysteme auf. Da diese kein moralisches Urteilsvermögen haben, ist es ihnen im speziellen Fall nicht möglich zu entscheiden, ob einem Nutzer im speziellen Fall z.B. Informationen zum Bauen einer Bombe oder zum Begehen von Selbstmord besser vorenthalten werden sollten. Lancaster (1997, S. 35) führt das Problem an, daß Menschen noch keine Experten werden, nur weil sie ein Expertensystem nutzen. Ein solches Werkzeug könne sogar gefährlich werden, da es Nichtexperten Entscheidungen und Handlungen auf Gebieten ermöglicht, die normalerweise nur durch eine langjährige Ausbildung und umfangreiche Berufserfahrung zugänglich sind.

3.6 Zusammenfassende Einschätzung

In der Literatur finden sich viele Beschreibungen zu Expertensystemen, die als Leistungsangebot für Nutzer geeignet wären. Der größte Teil dieser Systeme ist jedoch nie über die Stufe eines Prototypen hinausgelangt, und die meisten Projekte wurden sogar vollständig eingestellt. Hawks (1994, S. 211) berichtet davon, daß sich fast keine Systeme im Einsatz befinden: „almost no operational systems in widespread use“.

Interessanterweise ergaben jedoch Evaluationen einiger der zuvor genauer beschriebenen Systeme positive Ergebnisse. Sie wurden sowohl von den Entwicklern, als z.T. auch von den Nutzern für gut befunden. Als ausgewählte Beispiele hierfür können CANSEARCH (vgl. Tseng, 1992, S. 181), EELIAS (vgl. Dabke und Thomas, 1992, S. 59) und der in Halle erstellte Prototyp (vgl. Siemer, 1996, S. 12) angeführt werden.

Da sich bei der Beschreibung der speziellen Systeme kaum Angaben finden lassen, die über die Planung, Entwicklung und Erstellung des jeweiligen Prototypen hinausgehen, können hier keine konkreten Gründe aufgeführt werden, die zum Scheitern der Systeme beitragen. Es können jedoch Ursachen aufgezeigt werden, die zum einen in den allgemeinen Problemen mit Expertensystemen und zum anderen im BID-Bereich begründet liegen.

Zu den allgemeinen Gründen zählt das an früherer Stelle schon genauer beschriebene Problem der Umsetzung von Expertenwissen in ein System. Meyer-Fujara et al. (1995, S. 751) stellen dazu fest, daß es „große Bereiche von Expertenwissen und insbesondere auch -handeln [gibt], die sich einer effizienten Formalisierung mit den bisherigen Mitteln widersetzen“. Ein weiteres Problem liegt in der Lernfähigkeit von Expertensystemen, d.h. der automatischen Erweiterung der Wissensbasis, die nicht zufriedenstellend funktioniert. Zu einer generellen Ernüchterung in Hinblick auf die Pflege und Wartung der Systeme kommen die Schwierigkeiten, die sich mit ihrer Integration in die organisatorischen und technischen Strukturen ergeben. Nach Hensel (1993, S. 18) erkannte man außerdem, daß sich viele der Aufgaben, die ursprünglich mit Hilfe von Expertensystemen gelöst werden sollten, inzwischen auch mit Standardsoftware lösen lassen. Eine entscheidende Ursache für die reduzierte Präsenz der Expertensysteme ist auch die derzeitige Konzentration des Interesses auf andere neuere Technologien auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz.

Im BID-Bereich hat man sich anderen Entwicklungen zugewendet, z.B. der Verbesserung der Nutzeroberflächen von Online-Systemen für Nutzer (vgl. Tseng, 1992, S. 187), die sich

mit wesentlich geringerem Aufwand als der Bau von Expertensystemen realisieren lassen. Bailey (1991 in Hawks, 1994, S. 210) diskutiert die Frage der Risikoaversion, die bei Bibliotheksverwaltern anzutreffen ist. Aufgrund der knappen Ressourcen wird bevorzugt in Projekte investiert, die möglichst kurzfristig und mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erfolgreich zu realisieren sind.

Für den Bereich des Online Information Retrievals wird durch verschiedene Autoren diskutiert, ob dieses Gebiet möglicherweise generell ungeeignet für den Einsatz von Expertensystemen ist. Auch Brooks (1990, S. 210) ist der Meinung, daß dieses Gebiet keinen idealen Anwendungsbereich darstellt, da es weder begrenzt, noch schmal, noch homogen ist.

An der schwierigen Prognose für die Zukunft von Expertensystemen und deren Einsatz im BID-Einrichtungen versuchen sich nur einige Autoren.

Unter diesen finden sich einige relativ pessimistische Stimmen. So hätten Expertensysteme grundsätzlich keine Chance, wenn nicht das Problem der Ausfallquoten, auf das schon im zweiten Kapitel eingegangen wurde, geklärt werde. Lancaster und Sandore (1997, S. 233) stellen fest, daß außerhalb des Bibliotheksbereiches Ernüchterung weitverbreitet zu sein scheint. Sie vertreten die Meinung, daß der Enthusiasmus über die Möglichkeiten der Expertensysteme, der in einigen Teilen des Bibliotheksberufes existiert, völlig fehl am Platz ist, da einige der grundlegenden Probleme viel größer sind als ursprünglich erwartet wurde. Es wird noch lange Zeit dauern, bis es vielleicht möglich sein wird, die für solche Systeme so wichtigen menschlichen Intuitionen in entsprechender Form umzusetzen.

Eine andere Gruppe von Autoren steht dieser Technologie eher optimistisch gegenüber. Alberico (1990) sieht eine recht positive Zukunft voraus, wobei er die Möglichkeiten zukünftiger Expertensysteme und erfolgversprechende Wege für deren Realisierung beschreibt. Er äußert aber auch eine gewisse Skepsis, da auf diesem Wege noch große Anstrengungen unternommen werden müßten. Riggs (1990, S. 306), Weckert und Ferguson (1993, S. 179) und Morris (1996, S. 19) beschreiben die Situation als nicht einfach, halten die weitere Entwicklung dieser Systeme jedoch für vielversprechend. Bei Tseng (1992, S. 125) finden sich ähnliche Aussagen, die sich jedoch nur auf den Bereich des Auskunftsdienstes beschränken. Sie deutet in diesem Zusammenhang auch zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten an, die beispielsweise durch die Nutzung von Hypertext, und der damit verbundenen Vorteile entstehen.

Ein Ausblick in dieser Richtung soll anhand zweier Expertensysteme gegeben werden, die in den letzten Jahren entwickelt wurden.

COMFRESH (Common Framework for Expert Systems and Hypertext) entstand als duales System an der Aristoteles Universität in Thessaloniki (Griechenland) (vgl. Kokkoras und Vlahavas, 1995). Es unterstützt den Nutzer bei der Suche nach Informationen zu griechischen Inseln. Durch die Nutzung der besonderen Vorzüge, die Hypertext bietet, gelingt in COMFRESH eine für den Nutzer transparentere Darstellung der Entscheidungen. Es kann somit entweder als Expertensystem mit den Möglichkeiten von Hypertext oder als wissensbasierter Hypertext genutzt werden.

Ein auf Metadaten basierendes Indexierungssystem mit integriertem Expertensystem wurde von Chander und Mitarbeitern an der Concordia Universität in Montreal, Quebec (Kanada) erstellt (An expert system, 1997). Das Expertensystem unterstützt u.a. die Suche nach elektronischen Dokumenten in digitalen Bibliotheken im World Wide Web, wobei es auf die Gebiete der Informatik und der Elektrotechnik begrenzt ist.

4 Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung

Um einen Eindruck der gegenwärtigen Situation zu erhalten, wurde eine Befragung geplant und in Berlin durchgeführt. Wichtige Fragen, die in diesem Zusammenhang beantwortet werden sollten, waren: Werden Expertensysteme in BID-Einrichtungen eingesetzt? Welche Kenntnisse sind zu diesen Systemen vorhanden, und welche Meinungen werden vertreten?

4.1 Auswahl der Untersuchungsmethode

Bei der Planung einer Untersuchung muß festgelegt werden, welche Methode für die Untersuchung angewendet werden soll. Bekannte Methoden sind die schriftliche Befragung, das Interview und die Beobachtung. Jede Methode hat Vor- und Nachteile. Die Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit ist durch die Durchführung von schriftlichen Befragungen oder Interviews (mündlichen Befragungen) möglich.

Befragungen können grundsätzlich nach dem Grad ihrer Standardisierung unterteilt werden. Es gibt vollstandardisierte, teilstandardisierte und nicht standardisierte Untersuchungen. Das Instrument einer Befragung kann ein Fragebogen sein. Wählt man die vollstandardisierte Variante, so enthält der Fragebogen nur geschlossene Fragen mit vorgegebenen Antwortkategorien. Die Ergebnisse der vollstandardisierten Befragung sind im Vergleich zu den anderen aufgeführten Untersuchungsarten am besten quantifizierbar. Bei der teilstandardisierten Befragung werden neben geschlossenen auch offene oder halboffene Fragen verwendet. Bei offenen Fragen können die Antworten frei formuliert werden. Bei halboffenen Fragen befindet sich unter den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten eine offene Kategorie für Ergänzungen. Eine nicht standardisierte Befragung verwendet ausschließlich offene Fragen.

Die Durchführung einer **schriftlichen Befragung** eignet sich zur Klärung einfacher Zusammenhänge und zur Untersuchung von großen, homogenen Zielgruppen. Im allgemeinen werden die voll- oder die teilstandardisierte Variante des Fragebogens verwendet. Da für die Untersuchungsteilnehmer keine Rückfragemöglichkeit besteht, müssen die Fragen so verständlich wie möglich formuliert sein. Es dürfen keine komplexen Fragestellungen und Fragenabfolgen mit vielen Verzweigungen verwendet werden. Ein großer Vorteil der schriftlichen Befragung liegt in dem relativ geringen zeitlichen und finanziellen Aufwand, der für die Durchführung erforderlich ist. Ein

Problem der schriftlichen Befragung besteht darin, daß sich Verzerrungen der Ergebnisse kaum vermeiden lassen. Die Motivation der Untersuchungsteilnehmer kann nur durch eine entsprechende Formulierung des Anschreibens und die Gestaltung des Fragebogens selbst erreicht werden. Man muß grundsätzlich mit einer relativ niedrigen Rücklaufquote von ca. 15 bis 40 % rechnen (vgl. Kluck, 1997, S. 813). Dabei ist nicht sicher, ob die Ausfälle die Ergebnisse systematisch verzerren. Es muß damit gerechnet werden, daß die Befragten, die den Fragebogen ausfüllen und zurücksenden, ein größeres Interesse am Thema der Befragung haben.

Die Methode des **Interviews** ist geeignet, um sich einen Überblick über einen bestimmten Problembereich zu verschaffen, oder qualitativ hochwertige Daten in einer kleinen Stichprobe zu erheben. Auch Interviews können nach den verschiedenen Standardisierungsgraden unterschieden werden. Vollstandardisierte Fragebögen sind häufig die Grundlage für Telefonumfragen, die eine Spezialform des Interviews darstellen. Bei persönlichen Interviews wird meist ein mehr oder weniger standardisierter Interview- oder Gesprächsleitfaden verwendet. Ein Vorteil des Interviews, gegenüber der schriftlichen Befragung, besteht im direkten Kontakt zwischen dem Interviewer und dem Interviewten (beim Telefoninterview nur bedingt). Der Interviewte kann jederzeit Rück- und Verständnisfragen stellen. Dadurch wird eine größere Fragentiefe möglich, und es können kompliziertere Fragenverzweigungen verwendet werden. Das Interview ermöglicht die Erörterung komplexerer Zusammenhänge. Durch den persönlichen Kontakt können die Befragten viel besser motiviert werden, so daß die Anzahl der Verweigerer wesentlich geringer als bei schriftlichen Befragungen ist. Einen Nachteil des Interviews stellt der relativ hohe zeitliche und personelle Aufwand dar. Aus diesem Grund muß der erwartete repräsentative Umfang der Stichprobe, anders als bei schriftlichen Befragungen, schon bei einer viel geringeren Anzahl der Befragungen erreicht werden. Auch beim Interview können Antwortverzerrungen auftreten. Die Ursachen dafür bestehen in einer gewissen Zustimmungstendenz des Interviewten und in der größeren sozialen Erwünschtheit bestimmter Antworten im Vergleich zu den angebotenen Alternativen. Um den Befragten nicht in seinem Antwortverhalten zu beeinflussen, sollte sich der Interviewer möglichst neutral verhalten. Er sollte z.B. versuchen, keine zustimmende oder ablehnende Haltung zu den Antworten des Befragten zu vermitteln.

Unter Berücksichtigung der spezifischen Vor- und Nachteile beider Alternativen wurde für die Untersuchung das persönliche Interview als Befragungsmethode ausgewählt. Die

Interviews werden auf BID-Einrichtungen in Berlin beschränkt.

Mit der Wahl der mündlichen Befragung kann die Rücklaufproblematik, die ein erheblicher Nachteil der schriftlichen Befragung ist, vermieden werden. Die Gefahr, daß die Rücklaufquote höchstwahrscheinlich sehr gering ausgefallen wäre, liegt im Thema der Befragung begründet. Wie aus der Diskussion zum Verständnis von Expertensystemen hervorgegangen ist, existieren sehr unterschiedliche Meinungen dazu, was unter einem solchen System zu verstehen ist. Für das Interview ist es von entscheidender Bedeutung, die für die Befragung zugrundegelegte Definition von Expertensystemen darzustellen, um dadurch sicherzustellen, daß sich die Antworten der Befragten wirklich auf Expertensysteme im vorliegenden Verständnis beziehen. Die Möglichkeit von Rück- und Verständnisfragen, die bei einem Interview besteht, ist für die Befragten von großer Wichtigkeit.

Als Erhebungsinstrument wird ein teilstandardisierter Fragebogen verwendet, der sich als Anlage A am Ende der Arbeit befindet.

4.2 Der Fragebogen

4.2.1 Die Gestaltung des Fragebogens und der Fragen

Ein **Fragebogen** sollte grundsätzlich übersichtlich und verständlich gestaltet sein.

Bei der Gestaltung eines Fragebogens muß besonders darauf geachtet werden, an wen sich der Fragebogen richtet. Im vorliegenden Fall wird ein Interview durchgeführt, d.h. der Fragebogen ist an erster Stelle für den Interviewer gedacht. Er stellt die Fragen und kreuzt die entsprechenden Antworten an bzw. füllt die offenen Fragen aus. Die Fragen sind dabei als Leitfaden gedacht. Außerdem soll aber auch dem Interviewten eine Kopie des Fragebogens vorgelegt werden. Dies bietet insbesondere bei der Vorgabe mehrerer Antwortmöglichkeiten einen großen Vorteil, da der Befragte sich weder die Frage, noch die angebotenen Varianten merken muß. Diese kleine Unterstützung macht es dem Interviewten möglicherweise leichter, sich auf seine Antworten zu konzentrieren.

Der Fragebogen für das hier geplante Interview soll also sowohl vom Interviewer als auch vom Interviewten genutzt werden. Dementsprechend wurde bei der Gestaltung versucht, die angestrebte gute Handhabbarkeit bestmöglich umzusetzen. Für jeden der einzelnen Fragenkomplexe wurde eine neue Seite begonnen. Der gesamte Fragebogen findet auf 10

DINA4-Seiten Platz, wobei die inhaltliche Strukturierung mit Hilfe von Filterfragen erfolgt.

Die **Fragen** wurden eindeutig, verständlich und möglichst kurz formuliert. Bei einigen Fragen sind Mehrfachnennungen möglich. Außerdem finden sich hinter einigen Antwortmöglichkeiten Verweise, die darüber Auskunft geben, mit welcher Frage fortzufahren ist. Sie wurden bewußt knapp gehalten, da sie nur für den Interviewer gedacht sind und für diesen schnell und leicht erfaßbar sein sollen.

Der Fragebogen enthält überwiegend geschlossene und halboffene Fragen. Bei einigen Fragen wurden die Antwortmöglichkeiten in Form von Nominalskalen bzw. Ordinalskalen (Rangskalen) vorgegeben. Nominalskalen sind Skalen, bei denen jedes Objekt genau einer Klasse zugeordnet ist. Ordinalskalen geben darüber hinaus Auskunft über die Rangordnung der Objekte, d.h. es wird eine Abstufung im Sinn eines Mehr oder Weniger, Größer oder Kleiner und dergleichen getroffen.

Für viele Fragen mit Nominalskalen wurde eine offene Kategorie (andere, und zwar...) vorgesehen. Bei Ordinalskalen wurde bewußt eine gerade Zahl an Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Damit soll der Tendenz zur Mitte, d.h. der Wahl der mittleren Antwortmöglichkeit, vorgebeugt werden. Zusätzlich enthalten viele Ordinalskalen eine „weiß nicht“-Kategorie für den Fall, daß der Befragte seine Antwort in keine der vorgegebenen Kategorien einordnen kann.

An einigen Stellen, an denen die möglichen Antworten sehr vielgestaltig sind, wurde, wenn dieses Spektrum nicht eingeschränkt werden konnte oder sollte, die Verwendung offener Fragen bevorzugt.

4.2.2 Der Inhalt des Fragebogens

Der Fragebogen setzt sich aus 46 Fragen zusammen, die zu fünf großen Komplexen zusammengefaßt wurden.

1) Einführung / Filterfragen (Fragen 1-9)

Die Erfragung der realisierten Leistungsangebote für die Nutzer der betreffenden Einrichtung ermöglicht einen wichtigen Überblick und erfüllt die Funktion der „Aufwärmfrage“. Anhand allgemeiner Fragen zum Thema Expertensysteme wird im

folgenden versucht, einen ersten Eindruck über Kenntnisstand und Einsatz zu erhalten. Unter Berücksichtigung der möglichen Phasen: Planung, Entwicklung und Einsatz - wird der Stand der Entwicklung zum Zeitpunkt der Befragung bestimmt. Fallen die Ergebnisse diesbezüglich negativ aus, werden die möglichen Gründe dafür ebenfalls abgefragt. Durch diese Bestimmung wird die weitere zielgerichtete Informationsgewinnung in späteren Teilen des Fragebogens möglich.

2) Fragen zum eingesetzten Expertensystem (Fragen 10-23)

Während mit den Fragen 11-18 wichtige Informationen zum System (z.B. Einsatzgebiet und -dauer) erfragt werden, konzentrieren sich die Fragen 19-23 auf die Nutzerresonanz und -freundlichkeit.

3) Fragen zum geplanten bzw. entwickelten Expertensystem (Fragen 24-32)

Um Informationen auch über die Systeme zu erhalten, die nicht eingesetzt wurden, deren Einsatz aber geplant war oder ist, oder deren Entwicklung zu keinem Erfolg führte, werden in diesem Abschnitt Fragen zum System (24-30) und Fragen zur Nutzung (31-32) gestellt.

4) Fragen zum Expertensystem für Mitarbeiter (Fragen 33-40)

Für den Fall, daß in der befragten Einrichtung Expertensysteme zum Einsatz kommen, diese aber nicht Nutzer sondern die Mitarbeiter bei ihrer täglichen Arbeit unterstützen, werden die entsprechenden Informationen in diesem Abschnitt erfragt. Obwohl sich dies nicht mit der Fragestellung der Arbeit deckt, erscheinen die damit potentiell zu erheben Daten zur Technologie im allgemeinen als interessant und wichtig.

5) Fragen zur Einrichtung (Fragen 41-46)

Die in diesem Abschnitt zu gewinnenden Daten erfüllen mehrere Funktionen. Sie sollen trotz Anonymisierung eine Charakterisierung der untersuchten Einrichtungen und damit auch die Bewertung der gewonnenen Ergebnisse ermöglichen. Sie erlauben weiterhin die Zuordnung möglicher Entwicklungstendenzen.

4.3 Auswahl der Befragungseinrichtungen

Eine Befragung aller in Berlin befindlichen BID-Einrichtungen läßt sich aufgrund ihrer großen Anzahl im Rahmen einer Magisterarbeit nicht realisieren. Für die gewählte Form

der Teilerhebung muß die Anzahl der zu untersuchenden Einrichtungen beschränkt werden. Diese Auswahl wird als Stichprobe bezeichnet. Sie wird aus der Grundgesamtheit aller betreffenden Einrichtungen gezogen. Die Grundgesamtheit besteht aus allen BID-Einrichtungen in Berlin, unabhängig von ihrer Größe, ihrem Spezialisierungsgrad oder ihrer Selbst- bzw. Unselbständigkeit.

Bei einer Teilerhebung muß festgelegt werden, nach welchen Kriterien die zu befragenden Einrichtungen ausgewählt werden sollen.

Auf eine Auswahl nach dem Zufallsprinzip wird bewußt verzichtet, da nach dem ausführlichen Studium der Literatur von einer geringen Verbreitung von Expertensystemen in BID-Einrichtungen ausgegangen werden muß. Aus der geringen Wahrscheinlichkeit, mit der Expertensysteme in sehr großen bzw. spezialisierten Einrichtungen anzutreffen sind, ergibt sich die begründete Vermutung, sie in keiner kleinen öffentlichen Bibliothek antreffen zu können.

Aus diesem Grunde werden 30 zu untersuchende Einrichtungen bewußt ausgewählt, bei denen eine hohe Chance für die Erhebung relevanter Daten vermutet werden kann. Dabei wird versucht, ein breites Spektrum an unterschiedlichen BID-Einrichtungen abzudecken. Die Befragungen sollen in großen und kleinen, allgemeinen und spezialisierten, selbst- und unselbständigen, öffentlichen und nicht öffentlichen (internen) Einrichtungen durchgeführt werden.

Obwohl durch die bewußte Auswahl der Einrichtungen die Untersuchung ihren hundertprozentig repräsentativen Charakter verliert, können dennoch für die derzeitige Situation charakteristische Aussagen zum Verhältnis der BID-Einrichtungen zu Expertensystemen getroffen werden.

Eine Auflistung der für die Auswahl der Einrichtungen und die Ermittlung der Adressen genutzten Quellen befindet sich am Ende des Literaturverzeichnisses. Die Liste der befragten Einrichtungen befindet sich als Anlage D im Anhang der Arbeit.

4.4 Die Befragung

Im Laufe des Monats März 2000 wurde mit den ausgewählten Einrichtungen telefonisch bzw. durch Emails Kontakt aufgenommen. Dabei wurden die Ansprechpartner darüber informiert, daß die Untersuchung im Rahmen einer Magisterarbeit durchgeführt wird. Das

Thema der Befragung wurde kurz erläutert. Es wurde darauf hingewiesen, daß die Datenerhebung vertraulich ist, und die Auswertung in anonymisierter Form erfolgt.

Nachdem die entsprechenden Termine vereinbart waren, wurden die Interviews durchgeführt. Dies erfolgte in einem ca. vierwöchigen Zeitraum, zwischen Mitte März und Mitte April.

Von den 30 ausgewählten Einrichtungen konnte mit 25 ein Befragungstermin vereinbart werden. Mit 24 der 25 Einrichtungen kam ein Interview zustande. Von diesen 24 Einrichtungen wurden 22 persönlich und 2 telefonisch befragt.

Tabelle 1: Anzahl der Einrichtungen, Befragungstermine und Interviews

Ausgewählte Einrichtungen	30
Zustandegekommene Befragungstermine	25
Zustandegekommene Interviews (persönlich / telefonisch)	24 (22 / 2)

Die Interviews dauerten zwischen 15 Minuten und ca. 3 Stunden - durchschnittlich jedoch 30 Minuten.

5 Statistische Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

5.1 Darstellung der Einrichtungen

Um die Realisierung der angestrebten Streuung der untersuchten Einrichtungen zu verdeutlichen, werden im folgenden die statistischen Auswertungen einiger im letzten Abschnitt des Fragebogens erhobenen einrichtungsspezifischen Daten aufgeführt.

Über 50 % der befragten Einrichtungen lassen sich dem Typ Spezialbibliothek zuordnen. Diese wären aufgrund des schmalen von ihnen abzudeckenden Bereiches am besten für den Einsatz von Expertensystemen geeignet. Die Einrichtungen, die ausschließlich als Spezialbibliothek einzustufen sind, stehen zur Anzahl der Einrichtungen, die eine Kombination aus Spezialbibliothek und Innerbetrieblicher Informations- und Dokumentationsstelle (IuD-Stelle) darstellen, im Verhältnis 1:1. Die Hälfte der untersuchten Einrichtungen hatte alleinig oder u.a. den Charakter einer IuD-Einrichtung, wobei das Gros, nämlich 10 der Einrichtungen, innerbetrieblich lokalisiert war. Etwa ein Drittel der Einrichtungen bestanden aus einer Kombination aus Bibliothek und IuD-Stelle.

Tabelle 2: Arten der untersuchten Einrichtungen

Art der Einrichtung	absolute Anzahl	prozentualer Anteil
Universalbibliothek	4	16,7
Universalbibliothek und Innerbetriebliche IuD-Stelle	1	4,2
Spezialbibliothek	8	33,3
Spezialbibliothek und Innerbetriebliche IuD-Stelle	6	25
Selbständige IuD-Stelle	2	8,3
Innerbetriebliche IuD-Stelle	3	12,5
Gesamt:	24	100,0

Als Maß für die Größe der Einrichtungen wurden Mitarbeiterzahlen und Umfang der Bestände abgefragt. Die während der Erstellung des Fragebogens zusätzlich ausgewählten Kriterien „Anzahl der monatlichen Entleihungen und Recherchen“ erwiesen sich im Verlauf der Befragungen als weniger aussagekräftig als im Vorhinein angenommen wurde. Die Befragten wiesen darauf hin, daß es verschiedene Ursachen für Verzerrungen gibt, die in ihrer Gesamtheit diese Fragen als wenig relevant im ursprünglichen Sinne erschienen ließen. Dazu gehören z.B. Dauerausleihen, nicht registrierte interne Ausleihen und die statistisch nicht erfaßten Recherchen, die zunehmend durch die Nutzer selbst durchgeführt werden.

In über der Hälfte der befragten Einrichtungen sind nur bis maximal 10 Mitarbeiter beschäftigt, während in 4 Einrichtungen mehr als 100 Mitarbeiter tätig sind.

Tabelle 3: Mitarbeiterzahlen der untersuchten Einrichtungen

Anzahl der Mitarbeiter	absolute Anzahl	prozentualer Anteil
< 5	6	25,0
5 - 10	7	29,2
11 - 50	5	20,8
51 - 100	2	8,3
> 100	4	16,7
Gesamt:	24	100,0

Zwei der IuD-Stellen besaßen keine Bestände, so daß ein Drittel der Einrichtungen weniger als 10.001 Informationsträger haben. Ein Fünftel besaß sogar mehr als eine Millionen. Die Verteilung der im Vorfeld gewählten Kategorien war erstaunlich ausgeglichen.

Tabelle 4: Umfang der Bestände der untersuchten Einrichtungen

Umfang der Bestände	absolute Anzahl	prozentualer Anteil
keine	2	8,3
1 - 1.000	0	0,0
1.001 - 10.000	6	25,0
10.001 - 100.000	6	25,0
100.001 - 1 Mio	5	20,8
> 1 Mio	5	20,8
Gesamt:	24	100,0

Abschließend wurde versucht, einen Überblick der für die Einrichtung typischen Nutzergruppen zu gewinnen. Die Zuordnung erfolgte über vorgegebene, in der folgenden Tabelle aufgeführte Kategorien. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich. Unter Praktikern werden in diesem Fall Personen verstanden, die nicht direkt in der Wissenschaft oder Forschung tätig sind, die aber dennoch Informationen für ihre tägliche Arbeit benötigen. Es ist zu bemerken, daß fast alle befragten Einrichtungen Wissenschaftler zu ihren Nutzern zählen, und die Hälfte der Einrichtungen einen Beitrag zu Lehre und Forschung leistet. Die Kategorie „weiß nicht“ wurde von keinem Befragten gewählt.

Tabelle 5: Verteilung der Nutzergruppen

Nutzergruppen	absolute Anzahl der Nennungen	prozent. Anteil pro Einrichtungen gesamt
Studenten	12	50,0
Wissenschaftler	21	87,5
Praktiker	7	29,2
andere	1	4,2
Gesamt:	41	

5.2 Darstellung der Situation

5.2.1 Leistungsangebote

Die untersuchten Einrichtungen versuchen auf vielfältige Art und Weise dem Nutzer bei seiner Suche nach Informationen behilflich zu sein.

Wie dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen ist, kommen bis auf Expertensysteme, die gar nicht vertreten sind, alle aufgeführten Leistungsangebote in einem relativ ausgewogenen Verhältnis in den befragten Einrichtungen zum Einsatz. In praktisch allen Einrichtungen können Datenbanken und Internetzugänge genutzt werden. Unter der Kategorie „andere“ wurden in der Mehrzahl einrichtungsinterne Angebote zusammengefaßt.

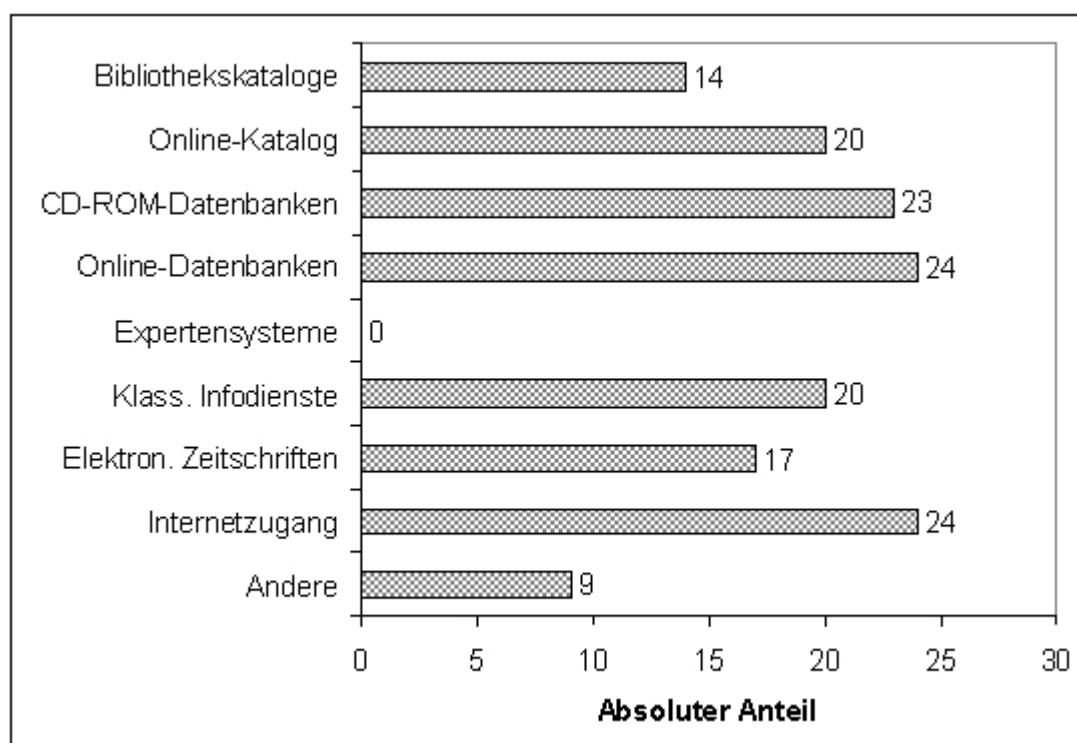


Abbildung 2: Absoluter Anteil der Leistungsangebote

Bei der genauen Untersuchung der Anzahl der von den Einrichtungen bereitgestellten Leistungsangebote ergibt sich, daß über die Hälfte Unterstützung in allen angebotenen Bereichen bietet, während in keiner weniger als drei Leistungsangebote zu verzeichnen waren.

Tabelle 6: Summe der Einrichtungen, die eine bestimmte Anzahl an Leistungen anbietet

Anzahl der Leistungsangebote	Anzahl der Einrichtungen
0 - 2	0
3	1
4	2
5	3
6	5
7	10
≥ 8	3

5.2.2 Kenntnisstand

Der durch die verantwortlichen Mitarbeiter für ihre Einrichtungen eingeschätzte Kenntnisstand zu Expertensystemen ergab folgende Ergebnisse. Obwohl in mehr als 20 % der Einrichtungen sehr gute oder gute Kenntnisse zu verzeichnen waren, muß im allgemeinen von einem geringen Wissen zu dieser Thematik ausgegangen werden. Es konnte keine Tendenz bei der Verteilung der schlechten Ergebnisse erkannt werden.

Tabelle 7: Selbsteinschätzung der Kenntnisse über Expertensysteme

Kenntnisse über Expertensysteme	absolute Anzahl	prozentualer Anteil	kumulative Anzahl	kumulativer prozent. Anteil
sehr gute	1	4,2	1	4,2
gute	4	16,7	5	20,8
eher geringe	9	37,5	14	58,3
sehr geringe	5	20,8	19	79,2
keine	5	20,8	24	100,0

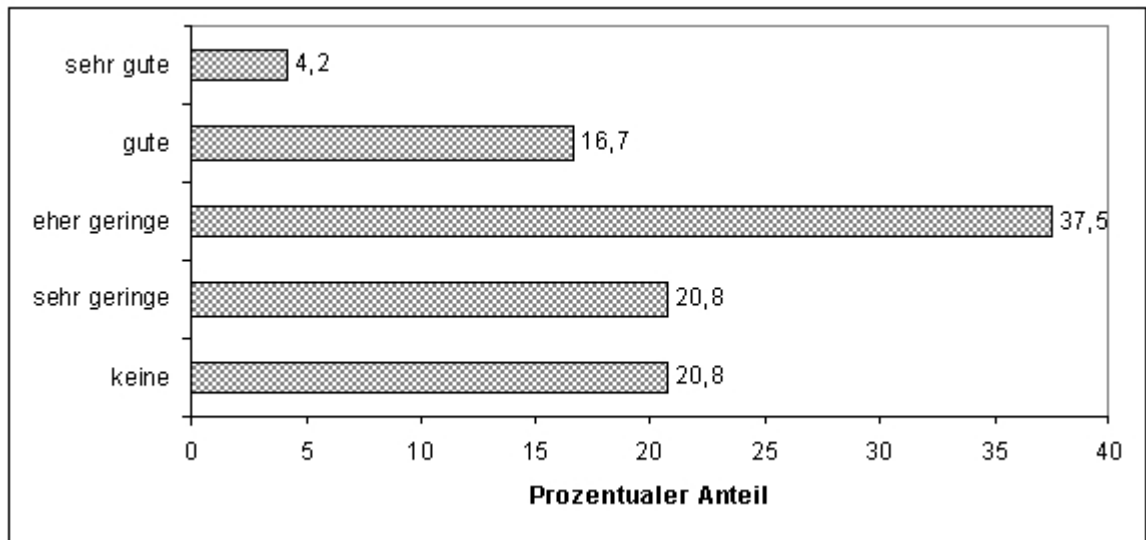


Abbildung 3: Selbsteinschätzung der Kenntnisse über Expertensysteme

5.2.3 Einsatz

In keiner Einrichtung war zum Zeitpunkt der Befragung ein Expertensystem im Einsatz.

In einer Einrichtung wurde in der Vergangenheit ein Expertensystem eingesetzt. Da die geplante statistische Auswertung der Systemdaten entfiel, wurde eine zusammenfassende Beschreibung dieses einen Systems als Anlage C in den Anhang aufgenommen.

In einer anderen Einrichtung wurde die Möglichkeit eines Einsatzes schon einmal in Betracht gezogen. Dieses Projekt wurde jedoch nicht realisiert, da keine für die speziellen Erfordernisse anwendbaren Expertensysteme existierten, und die Entwicklung durch eigene Mitarbeiter ausgeschlossen war.

In 22 der untersuchten Einrichtungen wurden noch keine Überlegungen zur Möglichkeit des Einsatzes eines Expertensystems angestellt. Die dafür verantwortlichen Gründe konnten nur in 17 dieser Einrichtungen erfragt werden, da Expertensysteme in 5 Fällen vollkommen unbekannt waren. Die Frage wurde in offener Form gestellt. Die im Nachhinein vorgenommene Zuordnung der Antworten zu verschiedenen Kategorien kann in Anlage B des Anhangs nachvollzogen werden.

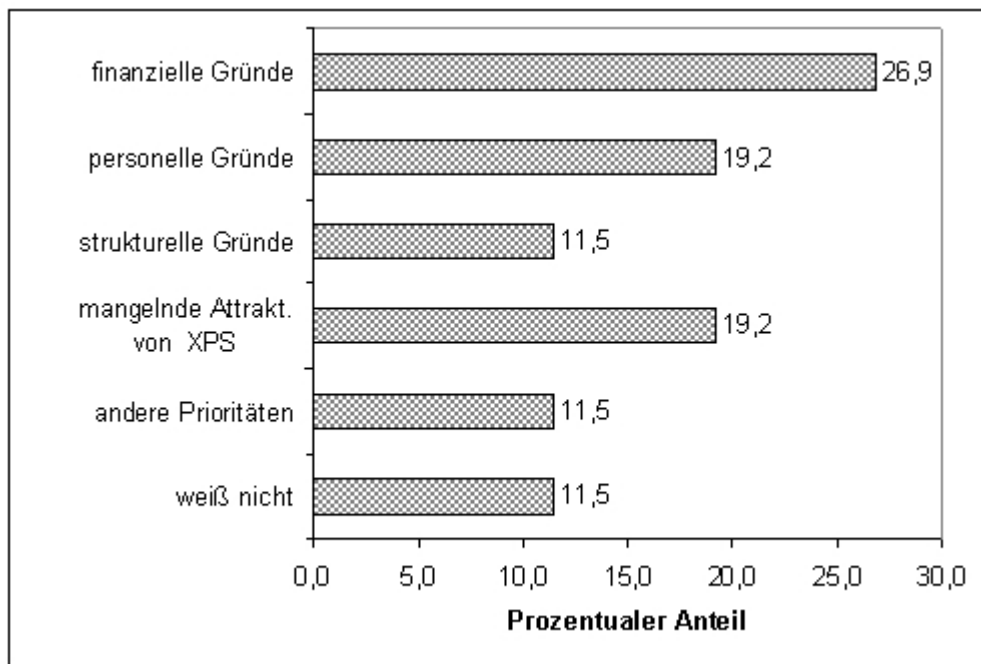


Abbildung 4: Gründe die den Einsatz behindern

Die Summe der sich daraus ergebenden und zu berücksichtigenden Anzahl, der in der Rechnung als Einzeläußerungen betrachteten Aussagen, beträgt 26. In 3 Einrichtungen konnten keine Gründe und in 8 Einrichtungen nur ein Grund angegeben werden. In fast einem Drittel der Fälle wurden finanzielle und personelle Gründe gleichzeitig genannt.

Tabelle 8: Gründe die den Einsatz behindern

Kategorien	absolute Anzahl	prozentualer Anteil
finanzielle Gründe	7	26,9
personelle Gründe	5	19,2
strukturelle Gründe	3	11,5
mangelnde Attraktivität von Expertensystemen	5	19,2
andere Prioritäten	3	11,5
weiß nicht	3	11,2
Gesamt:	26	100,0

6 Zusammenfassung

Sowohl die dargestellten Ergebnisse der Literaturrecherche als auch die Resultate der Untersuchung haben gezeigt, daß aufgrund der geringen Verbreitung der Systeme in der Praxis davon ausgegangen werden muß, daß Expertensysteme trotz großer Anstrengungen auf diesem Gebiet weder ein Leistungsangebot waren noch sind.

Sie wären für diese Aufgaben geeignet, aber wie auch die Untersuchung gezeigt hat, stellen die mit dem Aufbau und dem Einsatz verbundenen hohen Kosten eine schwer zu überwindende Hürde dar. Dieses Argument erhält besonderes Gewicht, da sich viele der Probleme preiswerter, schneller und unkomplizierter mit neuentwickelter Standardsoftware lösen lassen.

Ob Expertensysteme eine zu beachtende, ernstzunehmende Alternative für bestehende Leistungsangebote werden können, hängt unter anderem davon ab, ob:

- die beschriebene Anfälligkeit gesenkt werden kann
- die neuen, derzeit getesteten, statistischen Ansätze bei der Erhebung des Expertenwissens Erfolg haben werden
- die Kapazität und die Geschwindigkeit der zur Verfügung stehenden Computersysteme weiter gesteigert werden können.

Diese Verbesserungen werden sicherlich nicht dazu führen, daß Expertensysteme im allgemeinen das hochgesteckte Ziel, einen Experten vollkommen zu ersetzen, in absehbarer Zeit erreichen werden können. Andererseits besteht durchaus die Möglichkeit, daß verbesserte Expertensysteme für Tätigkeiten, wie sie in BID-Einrichtungen anzutreffen sind, wichtige Alternativen werden könnten.

Die Abhängigkeit des zukünftigen Einsatzes von den notwendigen Verbesserungen erschwert den Ausblick in die Zukunft. Doch die ständig größer werdende Anzahl von Publikationen auch für sehr spezialisierte, spezifische Bereiche, verbunden mit einer immer schneller notwendig werdenden Aktualisierung, wird sicherlich auch in Zukunft im BID-Bereich zu weiter ansteigenden Anforderungen bei der Bereitstellung relevanter und richtiger Informationen führen. Darum sollte die Entwicklung auf diesem Gebiet auch weiter verfolgt werden.

Literaturverzeichnis

- Systeme für Experten statt Expertensysteme : von der Folgenforschung zur kompetenzförderlichen Gestaltung wissensbasierter Technik. Sankt Augustin : Infix, 1994.
- Hrsg.: Barr, A.; Feigenbaum, E.A.: The handbook of artificial intelligence. Band 1. Los Altos, California : Kaufmann, 1981.
- Hrsg.: Minsky, M.L.: Semantic information processing. Cambridge : MIT Press, 1968.
- Hrsg.: Nebendahl, Dieter: Expertensysteme. Teil 1 : Einführung in Technik und Anwendung. 2.Aufl. - Berlin [u.a.] : Siemens-Aktienges. [Abt. Verl.], 1990.
- Hrsg.: Vereinigung Deutscher Bibliotheksverbände: Bibliotheken '93 : Strukturen - Aufgaben - Positionen. Berlin [u.a.] : 1994.
- Alberico, Ralph: The future of expert systems and artificial intelligence technologies in libraries and information centres. Hrsg.: Morris, Anne: Application of expert systems in libraries and information centres. London [u.a.] : Browker-Saur, 1992. S.194-228.
- Alberico, Ralph; Micco, Mary: Expert systems for reference and information retrieval. London : Meckler, 1990.
- Ardis, Susan B.: Online patent searching : guided by an expert system. Online. 14 (1990), 2, S.56-62.
- Bailey, Charles W.Jr.: Intelligent library systems : artificial intelligence technology and library automation systems. Advances in library automation and networking. 4 (1991), S.5-12.
- Bosman, Fred; van Maanen, Leo: CoBRA/RUG: Expert systems for user queries. Hrsg.: Hanne Albrechtsen; Susanne Oernager: Advances in knowledge organization. Band 4. Frankfurt/Main : Indeks Verl., 1994. S.304-311.
- Brooks, H.M.: Expert systems and intelligence information retrieval. Hrsg.: Auster, Ethel: The online searcher. New York : Neal-Schuhman, 1990. S.191-217.
- Carrington, Bessie M.: Expert systems : power to the experts. Database. 13 (1990), 2, S.47-

- Chander, P.G. et al: An expert system to aid cataloging and searching electronic documents on digital libraries. *Expert systems with applications*. 12 (1997), 4, S.405-416.
- Cluff, E. Dale: Managing and budgeting for expert systems. Hrsg.: Aluri, Rao; Riggs, Donald E.: *Expert systems in libraries*. Norwood : Ablex, 1990. S.294-305.
- Croft, W.B.; Thompson, R.H.: I3R : a new approach to the design of document retrieval systems. *Journal of the american society for information science*. 38 (1987), 6, S.389-404.
- Dabke, K.P.; Thomas, K.M.: Expert system guidance for library users. *Library. Hi Tech. A special issue on artificial intelligence, knowledge systems, and future library. Consecutive issue 37-38*. 10 (1992), 1-2, S.53-60.
- Davidson, Lloyd; Schneider, Peter: Expert systems for library applications. *Database*. 13 (1990), 1, S.80-83.
- Davies, Roy; Smith, Alastair G.; Morris, Anne: Expert systems in reference work. Hrsg.: Morris, Anne: *Application of expert systems in libraries and information centres*. London [u.a.] : Browker-Saur, 1992. S.91-132.
- Duval, Beverly K.; Main, Linda: Expert systems : what is an expert system. *Library software review*. 13 (1994), 1, S.44-53.
- Ellis, David: *Progress and problems in information retrieval*. 2.Aufl. - London : Library Association, 1996.
- Ewert, Gisela; Umstätter, Walther: *Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung : auf der Grundlage von Wilhelm Krabbe und Wilhelm Martin Luther völlig neu bearb.* Stuttgart : Hiersemann, 1997.
- Feigenbaum, Edward A.; McCorduck, Pamela: *Die fünfte Computergeneration : künstliche Intelligenz und die Herausforderung Japans an die Welt*. Basel [u.a.] : Birkhäuser, 1984.
- Fenly, Charles: Technical services processes as models for assessing expert system suitability and benefits. Hrsg.: Lancaster, F.W.; Smith, Linda C.: *Artificial intelligence and expert systems : will they change the library*. Urbana-Champaign :

1992. S.50-66.

Guimaraes, Tor; Yoon, Youngohe; Clevenson, Aaron: Factors important to expert system success : a field test. *Information and management*. 30 (1996), S.119-130.

Hanfman, Deborah: AquaRef : an expert advisory system for reference support. *The reference librarian*. 23 (1989), S.113-133.

Harmon, Paul; King, David: *Expert systems : artificial intelligence in business*. New York [u.a.] : Wiley & Sons, 1985.

Hawks, Carol Pitts: Expert systems in technical services and collection management. *Information technology and libraries*. 13 (1994), 3, S.203-212.

Helbig, Hermann: *Künstliche Intelligenz und automatische Wissensverarbeitung*. Berlin : Verl. Technik, 1991.

Hennings, Ralf-Dirk: *Informations- und Wissensverarbeitung : Theoretische Grundlagen Wissensbasierter Systeme*. Berlin : de Gruyter, 1991.

Hensel, Gerhard: Expertensysteme : die Euphorie ist vorbei. *Diebold management report*. 5 (1993), S.15-19.

Holthoff, Timothy: Library expert systems. Hrsg.: Kent, Allen; Hall, Carolyn M.: *Encyclopedia of library and information science*. Band 53. New York [u.a.] : Dekker, 1994. S.203-209.

Jochum, Friedbert: Expertensysteme im Information Retrieval : leichter Zugang zu Online-Datenbanken. *Cogito*. 7 (1991), 1, S.41-47.

Jüttner, Gerald; Güntzer, Ulrich: *Methoden der künstlichen Intelligenz für information retrieval*. München [u.a.] : Saur, 1988.

Kluck, Michael: *Methoden der Informationsanalyse : eine Einführung in die empirischen Methoden der Informationsbedarfsanalyse und der Mark- und Benutzerforschung*. Hrsg.: Buder, Marianne et al: *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation : ein Handbuch zur Einführung in die fachliche Informationsarbeit*. 4.Aufl. - München [u.a.] : Saur, 1997. S.795-821.

Kokkoras, F.A.; Vlahavas, I.P.: COMFRESH : a common framework for expert systems and hypertext. *Information processing and management*. 31 (1995), 4, S.593-604.

- Lancaster, F.W.; Sandore, Beth: Technology and management in library and information services. London : Library Association, 1997.
- Lancaster, F.Wilfrid: Artificial intelligence and expert system technologies : prospects. Hrsg.: Raitt, David: Libraries for the new millennium : implications for managers. London : Library Association, 1997. S.19-38.
- Lightfoot, Jay M.: Expert knowledge acquisition and the unwilling expert : a knowledge engineering perspective. Expert systems. 16 (1999), 3, S.141-147.
- Link-Pezet, J. et al: A cognitive approach for intelligent database access. Online Information '92. Proceedings of the 16th International Online Information Meeting, 8-10 December. London : 1992. S.173-178.
- Meadow, Charles T.: OAKDEC, a program for studying the effects on users of a procedural expert system for database searching. Information processing and management. 24 (1988), 4, S.449-457.
- Meyer-Fujara, Josef; Puppe, Frank; Wachsmuth, Ipke: Expertensysteme und Wissensmodellierung. Hrsg.: Görz, Günther: Einführung in die Künstliche Intelligenz. Bonn [u.a.] : Addison-Wesley, 1995. S.705-753.
- Mills, J.J.: Information resources and services in Australia. 2.Aufl. - Wagga Wagga : Centre for Information Studies, 1992.
- Morris, Anne: Expert systems for library and information services - a review. Information processing and management. 27 (1991), 6, S.713-724.
- Morris, Anne: Artificial intelligence. Hrsg.: Feather, John; Sturges, Paul: International encyclopedia of information and library science. London [u.a.] : Routledge, 1996. S.18-19.
- Morris, Anne: Overview of expert systems. Hrsg.: Morris, Anne: Application of expert systems in libraries and information centres. London [u.a.] : Browker-Saur, 1992. S.1-33.
- Morris, Anne; Tseng, Gwyneth; Drenth, Hillary: CIDA : the expert company information database adviser. Journal of information science. 20 (1994), 4, S.247-259.
- Neumann, Bernd: Künstliche Intelligenz. Hrsg.: Krückenberg, Fritz; Spaniol, Otto:

- Lexikon Informatik und Kommunikationstechnik. Düsseldorf : VDI, 1990. S.339-340.
- Parrott, James R.: Simulation of the reference process, part II: REFSIM, an implementation with expert systems and ICAI modes. *The reference librarian*. 23 (1989), S.153-176.
- Patterson, D.W.: Introduction to artificial intelligence and expert systems. London : Prentice Hall, 1990.
- Pearl, J.: Heuristics : intelligent search strategies for computer problem solving. Addison-Wesley, 1984.
- Pollitt, A.S.: Expert systems. Hrsg.: Feather, John; Struges, Paul: International encyclopedia of information and library science. London [u.a.] : Routledge, 1997. S.142-143.
- Pollitt, Steven: CANSEARCH : an expert systems approach to document retrieval. *Information processing and management*. 23 (1987), 2, S.119-138.
- Puppe, Frank: Einführung in Expertensysteme. 2.Aufl. - Berlin [u.a.] : Springer, 1991.
- Riggs, Donald E.: The future. Hrsg.: Aluri, Rao; Riggs, Donald E.: Expert systems in libraries. Norwood : Ablex, 1990. S.306-309.
- Sharma, Ravi S.; Conrath, David W.: Expert systems and their post implementation evaluation : a brief overview of expert systems. Hrsg.: Kent, Allen; Hall, Carolyn M.: Encyclopedia of library and information science. Band 55. New York [u.a.] : Dekker, 1995. S.114-136.
- Siemer, Jürgen: Konzeption eines Expertensystems zur Unterstützung von Endnutzern bei der Vorbereitung von Recherchen. *Nachrichten für Dokumentation*. 47 (1996), 1, S.3-14.
- Tseng, Gwyneth: Expert systems and online information retrieval. Hrsg.: Morris, Anne: Application of expert systems in libraries and information centres. London [u.a.] : Browker-Saur, 1992. S.167-193.
- Umstätter, Walther: Die Messung von Wissen. *Nachrichten für Dokumentation*. 49 (1998), 4, S.221-224.

- Vedder, Richard G.: An overview of expert systems. Hrsg.: Aluri, Rao; Riggs, Donald E.: Expert systems in libraries. Norwood : Ablex, 1990. S.1-11.
- Vickery, A.; Brooks, H.M.: PLEXUS - the expert system for referral. Information processing and management. 23 (1987), 2, S.99-117.
- Walton, K.P.: An expert system feasibility study of online business search strategies. MSc dissertation. Loughborough University of Technology, UK : 1988.
- Waters, Samuel T.: Answerman, the expert information specialist : expert system for retrieval of information from library reference books. Information technology and libraries. 5 (1986), 3, S.204-212.
- Waters, Samuel T.: Expert systems and artificial intelligence in reference. Hrsg.: Aluri, Rao; Riggs, Donald E.: Expert systems in libraries. Norwood : Ablex, 1990. S.24-40.
- Weckert, John; Ferguson, Stuart: Ethics, reference librarians and expert systems. The australian library journal. 42 (1993), 3, S.172-181.
- Zahir, Sajjad: Online-expert: an expert online database selecting system. Hrsg.: Kent, Allen; Hall, Carolyn M.: Encyclopedia of library and information science. Band 55. New York [u.a.] : Dekker, 1995. S.255-279.
- Zainab, Awang Ngah; De Silva, Sharon Manel: Expert systems in library and information services : publication trends, authorship patterns and expressiveness of published titles. Journal of information science. 24 (1998), 5, S.313-336.

Für die Auswahl der Adressen (für die zu befragenden Einrichtungen) verwendete Literatur:

Bibliothekstaschenbuch 2000 / bearb. von Petra Hauke. - Bad Honnef : Bock u. Herchen, 1999.

Fachinformationseinrichtungen in Berlin. - URL: http://www.wbs.cs.tu-berlin.de/~bak/fachinfo/FIB_INS

Handbuch der Bibliotheken Deutschland, Österreich, Schweiz. - 4. Ausg. - München [u.a.] : Saur, 1996.

Jahrbuch der deutschen Bibliotheken 1999/2000 / hrsg. vom Verein Deutscher Bibliothekare. - Wiesbaden : Harrassowitz, 1999.

Anlage A: Fragebogen

Expertensysteme - ein Leistungsangebot für Nutzer in BID-Einrichtungen?

1. Welche Leistungsangebote können in Ihrer Einrichtung genutzt werden? (Mehrfachnennungen mgl.)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bibliothekskataloge | <input type="checkbox"/> Klassische Informationsdienste |
| <input type="checkbox"/> Online-Katalog | (Bibliographien, Referatedienste etc.) |
| <input type="checkbox"/> CD-ROM-Datenbanken | <input type="checkbox"/> Elektronische Zeitschriften |
| <input type="checkbox"/> Online-Datenbanken | <input type="checkbox"/> Internetzugang |
| <input type="checkbox"/> Expertensysteme | <input type="checkbox"/> andere, und zwar _____ |

2. Sind an Ihrer Einrichtung Kenntnisse über Expertensysteme vorhanden?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sehr gute | gute | eher geringe | sehr geringe | keine |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- weiter zu Frage 41.

3. Haben Sie sich schon einmal überlegt, Expertensysteme in Ihrer Einrichtung anzubieten bzw. einzusetzen? (Mehrfachnennungen mgl.)

- | | |
|--|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> ja, für Nutzer | → weiter zu Frage 5. |
| <input type="checkbox"/> ja, für Mitarbeiter | → weiter zu Frage 33. |
| <input type="checkbox"/> nein | |

4. Warum nicht?

- weiß nicht

→ weiter zu Frage 41.

Bezieht sich nur noch auf Expertensysteme als Angebot für Nutzer

5. Zu welcher Entscheidung sind Sie gelangt?

- positive Entscheidung → weiter zu Frage 7.
- negative Entscheidung

6. Aus welchen Gründen kam der Einsatz von Expertensystemen als Angebot für Nutzer in Ihrer Einrichtung nicht in Frage? (Mehrfachnennungen mgl.)

- aus finanziellen Gründen
 - aus personellen Gründen
 - positive Einschätzung von Expertensystemen, aber weitere Entwicklung noch abwarten
 - positive Einschätzung von Expertensystemen, aber andere Systeme interessanter
 - negative Einschätzung von Expertensystemen, weil _____
 - kein Bedarf
 - andere, und zwar _____
- weiter zu Frage 41.

7. Wurde / wird ein Expertensystem in Ihrer Einrichtung eingesetzt? (Mehrfachnennungen mgl.)

- ja, ein Expertensystem wurde eingesetzt → weiter zu Frage 10.
- ja, ein Expertensystem wird eingesetzt → weiter zu Frage 11.
- nein

8. Wurde / wird ein Expertensystem in Ihrer Einrichtung geplant / entwickelt? (Mehrfachnennungen mgl.)

- ja, ein Expertensystem wurde geplant / entwickelt → weiter zu Frage 24.
- ja, ein Expertensystem wird geplant / entwickelt → weiter zu Frage 24.
- nein

9. Aus welchen Gründen wurde / wird kein Expertensystem eingesetzt / geplant / entwickelt? (Mehrfachnennungen mgl.)

- aus finanziellen Gründen
- aus personellen Gründen
- andere, und zwar _____

→ weiter zu Frage 41.

Fragen zum eingesetzten Expertensystem

10. Aus welchen Gründen wurde der Einsatz des Expertensystems eingestellt? (Mehrfachnennungen mgl.)

- aus finanziellen Gründen
- aus personellen Gründen
- Expertensystem war zu fehleranfällig
- keine Akzeptanz beim Nutzer
- andere, und zwar _____

Fragen zum System

11. Wie hieß / heißt das Expertensystem, und seit wann wurde / wird es eingesetzt?

12. Bei welchen Fragestellungen setzten / setzen Sie das Expertensystem ein?

- im bibliothekarisch / dokumentarischen Bereich, und zwar _____

- fachspezifisch, zum Fachgebiet der eigenen Einrichtung, und zwar _____

- fachspezifisch, zum Fachgebiet _____

13. Stelle / stellt das Expertensystem ein alternatives Angebot dar, d.h. konnten / könnten auch Mitarbeiter die vom Expertensystem gegebenen Auskünfte erteilen bzw. bei der Lösung entsprechender Probleme helfen?

- ja nein

14. Von wem wurde das Expertensystem erstellt?

- externer Anbieter
 selbst, unter Zuhilfenahme einer gekauften Shell
 komplett selbst

15. Konnte / kann die Wartung der Inferenzmaschine durch Ihre Einrichtung vorgenommen werden?

- ja, mit geringem Aufwand ja, mit mittlerem Aufwand ja, mit hohem Aufwand nein

16. Konnte / kann die Wartung der Wissensbasis durch Ihre Einrichtung vorgenommen werden?

- ja, mit geringem Aufwand ja, mit mittlerem Aufwand ja, mit hohem Aufwand nein

17. Wieviel Prozent der gewünschten Zeit war / ist das Expertensystem verfügbar?

- > 98 % > 95 % > 90 % ≤ 90 % Wert: ____ %

18. Welche Probleme traten / treten mit dem Expertensystem auf?

Fragen zur Nutzung

19. Wie häufig wurde / wird das System genutzt?

- mehrmals täglich mehrmals wöchentlich mehrmals monatlich

20. Wie lange war / ist die durchschnittliche Dauer pro Nutzung?

- < 10 min 10 - 20 min 20 - 30 min >30 min

21. Wurde / wird das Expertensystem von den Nutzern angenommen?

- tendenziell ja tendenziell nein

22. Schätzen Sie bitte auf der Grundlage Ihrer Erfahrungen die Zufriedenheit Nutzer mit dem Expertensystem für folgende Kriterien ein!

	zufrieden	eher zufrieden	eher unzufrieden	unzufrieden	weiß nicht
Nutzerfreundlichkeit des Expertensystems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfachheit der Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfachheit des Erlernens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualität der Ergebnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genauigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antwortzeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Praktischer Nutzen der Ergebnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allgemeine Einschätzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Allgemeine Einschätzung

23. Wie würden Sie den Expertensystemeinsatz insgesamt einschätzen?

Fragen zum geplanten bzw. entwickelten Expertensystem

Fragen zum System

24. Wie hieß / heißt das Expertensystem?

25. Bei welchen Fragestellungen sollte / soll das Expertensystem eingesetzt werden?

im bibliothekarisch / dokumentarischen Bereich, und zwar _____

fachspezifisch, zum Fachgebiet der eigenen Einrichtung, und zwar _____

fachspezifisch, zum Fachgebiet _____

26. Sollte / soll das Expertensystem sein alternatives Angebot darstellen, d.h. sollten / sollen auch Mitarbeiter die vom Expertensystem gegebenen Auskünfte erteilen können bzw. bei der Lösung entsprechender Probleme helfen?

ja

nein

27. Von wem wurde / wird das Expertensystem geplant / entwickelt?

externer Anbieter

selbst, unter Zuhilfenahme einer gekauften Shell

komplett selbst erstellt

28. Sollte / soll die Wartung der Inferenzmaschine durch Ihre Einrichtung vorgenommen werden?

- ja, mit geringem Aufwand
 ja, mit mittlerem Aufwand
 ja, mit hohem Aufwand
 nein

29. Sollte / soll die Wartung der Wissensbasis durch Ihre Einrichtung vorgenommen werden?

- ja, mit geringem Aufwand
 ja, mit mittlerem Aufwand
 ja, mit hohem Aufwand
 nein

30. Wieviel Prozent der gewünschten Zeit sollte / soll das Expertensystem verfügbar sein?

- > 98 %
 > 95 %
 > 90 %
 ≤ 90 % Wert: ___%

Fragen zur Nutzung

31. Wie häufig sollte / soll das Expertensystem genutzt werden?

- mehrmals täglich
 mehrmals wöchentlich
 mehrmals monatlich

32. Welchen Zufriedenheitsgrad planen / planen Sie aus der Sicht der Nutzer?

	zufrieden	eher zufrieden	eher unzufrieden	unzufrieden	weiß nicht
Nutzerfreundlichkeit des Expertensystems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfachheit der Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfachheit des Erlernens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualität der Ergebnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Genauigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Praktischer Nutzen der Ergebnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antwortzeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allgemeine Einschätzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zum Expertensystem für Mitarbeiter

33. Zu welcher Entscheidung sind Sie gelangt?

- positive Entscheidung → weiter zu Frage 35.
- negative Entscheidung

34. Aus welchen Gründen kam der Einsatz von Expertensystemen für Mitarbeiter in Ihrer Einrichtung nicht in Frage? (Mehrfachnennungen mgl.)

- aus finanziellen Gründen
 - aus personellen Gründen
 - positive Einschätzung von Expertensystemen, aber weitere Entwicklung noch abwarten
 - positive Einschätzung von Expertensystemen, aber andere Systeme interessanter
 - negative Einschätzung von Expertensystemen, weil _____
 - kein Bedarf
 - andere, und zwar _____
- weiter zu Frage 41.

35. Wurde / wird ein Expertensystem in Ihrer Einrichtung für Mitarbeiter eingesetzt? (Mehrfachnennungen mgl.)

- ja, ein Expertensystem wurde eingesetzt → weiter zu Frage 37.
- ja, ein Expertensystem wird eingesetzt → weiter zu Frage 38.
- nein

36. Aus welchen Gründen wurde / wird kein Expertensystem eingesetzt?

- aus finanziellen Gründe
- aus personellen Gründen
- andere, und zwar _____

→ weiter zu Frage 41.

**37. Aus welchen Gründen wurde der Einsatz des Expertensystems eingestellt?
(Mehrfachnennungen mgl.)**

- aus finanziellen Gründen
- aus personellen Gründen
- Expertensystem war zu fehleranfällig
- andere, und zwar _____

38. Wie hieß / heißt das Expertensystem, und seit wann wurde / wird es eingesetzt?

39. Bei welchen Fragestellungen setzten / setzen Sie das Expertensystem ein?

- im bibliothekarisch / dokumentarischen Bereich, und zwar _____
- fachspezifisch, zum Fachgebiet der eigenen Einrichtung _____

40. Wie würden Sie den Expertensystemeinsatz insgesamt eingeschätzt?

Fragen zur Einrichtung

Art der Einrichtung

41. Welchem Typ würden Sie Ihre Einrichtung zuordnen? (Mehrfachnennungen mgl.)

- Universalbibliothek Selbständige IuD-Stelle
 Spezialbibliothek Innerbetriebliche IuD-Stelle
 Sonstige, und zwar _____

Größe der Einrichtung

42. Wieviele Mitarbeiter sind in Ihrer Einrichtung beschäftigt?

- < 5 5 - 10 11 - 50 51 - 100 > 100

43. Wie umfangreich sind Ihre Bestände?

- < 1.000 1.000 - 10.000 10.001 - 100.000 100.001 - 1 Mio > 1 Mio
 keine

Nutzung

44. Wieviele Entleihungen werden pro Monat in Ihrer Einrichtung getätigt?

- < 10 10 - 100 101 - 1.000 > 1000 keine

45. Wieviele Recherchen werden pro Monat in Ihrer Einrichtung durchgeführt?

- < 10 10 - 100 101 - 1.000 > 1.000 keine

Nutzer

46. Welchen Nutzergruppen würden Sie die Nutzer Ihrer Einrichtung überwiegend zuordnen? (Mehrfachnennungen mgl.)

- Studenten
- Wissenschaftler
- Praktiker
- andere
- weiß nicht

Anlage B: Angaben zur offenen Frage 4: Warum nicht? (siehe Fragebogen in Anlage A)

Es wurden die Gründe für die fehlenden Überlegungen zum Einsatz von Expertensystemen in der entsprechenden Einrichtung erfragt.

Für die Auswertung wurden die Antworten folgenden Kategorien zugeordnet:

- I. finanzielle Gründe
- II. personelle Gründe
- III. strukturelle Gründe
- IV. mangelnde Attraktivität von Expertensystemen
- V. andere Prioritäten
- VI. weiß nicht

Anzahl der Wertungen / Kategorie	Antworten
7 / I	finanzielle Gründe direkt genannt
3 / II	personelle Gründe direkt genannt
1 / III	technologische Ebene in der Einrichtung noch nicht erreicht (Intranet, Grundlagen sind gerade erst gelegt)
1 / IV	Einsatzreife von Expertensystemen fehlt
1 / IV	vorhandene Computersysteme sind z.Z. ausreichend
1 / IV	Ermangelung von Anwendungen von Expertensystemen, selbst keine Ideen
1 / IV	zu komplexe Themen in eigener Einrichtung, kein interessantes Expertensystem im Angebot
1 / IV	noch keine interessanten Expertensysteme gesehen
1 / V	andere Prioritäten
1 / V	Entwicklung geht in andere Richtung - Benutzern ein Werkzeug in die Hand geben (weltweite Suche nach Informationen, diese dann zur Verfügung stellen)
1 / V	Datenbanken sind ausgezeichnet, kein Handlungsbedarf
4 / VI	weiß nicht direkt genannt
1 / I, 1 / II, 1 / III	Dimension für Einrichtung zu groß, Nutzung schon vorhandener Angebote, keine Selbsterstellungen
1 / I, 1 / II, 1 / III	fachlich schwierig, da verschiedene Fachgebiete im Haus; Erstellung wäre aufwendig

Anlage C: Fragen zum eingesetzten Expertensystem

Nur in der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Bereich Informationssysteme Materialtechnik-Fügetechnik und Zerstörungsfreie Prüfung (namentliche Nennung mit Erlaubnis der Einrichtung) wurde ein Expertensystem entwickelt und eingesetzt.

In der BAM wurden seit den siebziger Jahren Versuche zur Bestimmung der Heißrißgefährdung mit verschiedenen Materialchargen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche wurden seit 1987 in einer Faktendatenbank (Heißrisse MTV-test) gespeichert. Um diese komplexe Datenbank effektiv nutzen zu können, stellte man Überlegungen zur Erstellung eines Beratungssystems (in Form eines Expertensystems) an. Das Expertensystem sollte der Gewinnung von Informationen zur Heißrißgefährdung bestimmter Materialien auf der Basis der in der Datenbank dokumentierten Versuche dienen. Zusätzlich sollte allgemeines Expertenwissen zur Heißrißproblematik berücksichtigt werden. Das Expertensystem wurde von der Einrichtung selbst, unter Zuhilfenahme einer gekauften Shell, erstellt. Das Wissen für das System wurde mit Hilfe eines Experten gewonnen, der in absehbarer Zeit in den Ruhestand treten sollte.

Im Jahre 1993 stand ein fachspezifischer Prototyp mit ca. 100 Regeln zur Verfügung. Das System wurde **HOTCRASNA** (Hot cracking susceptibility of austenitic steels and nickel basis alloys) genannt. Es bietet Unterstützung bei Fragestellungen zur Beurteilung der Heißrißneigung von authentischen Stählen und Nickelbasislegierungen. Die Wartung der Wissensbasis und der Inferenzmaschine konnte mit mittlerem Aufwand von Mitarbeitern der Einrichtung vorgenommen werden. Das Expertensystem war in über 98 % der gewünschten Zeit verfügbar. HOTCRASNA wurde mehrmals monatlich genutzt, wobei die durchschnittliche Dauer pro Nutzung unter 10 min lag. Das Expertensystem wurde von den Nutzern angenommen. Die Einschätzung der Zufriedenheit der Nutzer mit dem Expertensystem wurde für alle Kriterien (Nutzerfreundlichkeit des Expertensystems - Einfachheit der Nutzung / des Erlernens, Qualität der Ergebnisse - Genauigkeit und Vollständigkeit, Antwortzeit, Praktischer Nutzen der Ergebnisse, Allgemeine Einschätzung) mit „zufrieden“ (bestmögliche Antwortvorgabe) angegeben. Es traten keine nennenswerten Probleme mit dem System auf, lediglich in der Aufbauphase (Strukturierung der Datenbank, Formulierung von Regeln für die Wissensbasis des Expertensystems) traten einige Probleme auf. Der Einsatz des Expertensystems wurde insgesamt positiv, jedoch als technisch relativ aufwendig eingeschätzt. Ein Expertensystem kann dauerhaft nur dann betrieben werden, wenn die damit abgedeckten Aufgaben zu den Kernbereichen der Einrichtung gehören.

1995 mußte der Einsatz des Expertensystems aus personellen Gründen eingestellt werden, da den verantwortlichen Mitarbeitern durch Verpflichtungen in anderen Bereichen die notwendige Zeit für Betreuung und Pflege des Expertensystems fehlte.

Anlage D: Liste der befragten Einrichtungen

Bankgesellschaft Berlin AG, Volkswirtschaft, Zentrale Information und Dokumentation (telefonisch)

Berlin - Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Akademiebibliothek

Berlin-Chemie AG, Informationsstelle

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bereich Phytomedizin, Bibliothek und Dokumentationsstelle

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Informationssysteme Materialtechnik-Fügetechnik und Zerstörungsfreie Prüfung

Bundesverwaltungsgericht, Dokumentationsstelle und Bibliothek

Deutsches Institut für Urbanistik, Arbeitsbereich Information und Dokumentation

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Bibliothek

Ehemaliges Deutsches Bibliotheksinstitut, Fachbibliothek

FIZ Chemie Berlin GmbH

FIZ Karlsruhe, Abteilung Mathematik und Informatik, Berlin

Freie Universität Berlin, Zentrale Universitätsbibliothek und Fachbibliotheken

Heinrich - Hertz - Institut für Nachrichtentechnik GmbH, Bibliothek

Humboldt Universität zu Berlin, Zentrale Universitätsbibliothek

Konrad - Zuse - Institut für Informationstechnik Berlin, Bibliothek

Max - Delbrück - Centrum für Molekulare Medizin, Bibliothek

Max - Planck - Institut für Bildungsforschung, Bibliothek und Wissenschaftliche Information

Robert - Koch - Institut, Bibliothek

Schering AG, Informationsstelle und Bibliothek

Siemens AG, Berlin, Fachbibliothek

Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz

Technische Universität Berlin, Universitätsbibliothek und Hauptabteilung Dokumentation (telefonisch)

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung

Zentral- und Landesbibliothek Berlin

Erklärung

Ich versichere, daß ich die vorliegende Magisterarbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Berlin, den 26.06.2000

Christine Sacklowski