Universität Konstanz
Fachgruppe Politik-/Verwaltungswissenschaft
Lehrstuhl für Informationswissenschaft
Postfach 5560
7750 Konstanz 1
Tel. 07531 / 88 28 79

Verarbeitung von Daten, Repräsentation von Wissen, Erarbeitung von Information. Primat der Pragmatik bei informationeller Sprachverarbeitung

Rainer Kuhlen

Bericht 7/85
Juni 1985

Dieser Bericht erscheint im Tagungsband der Jahrestagung 1985 der Gesellschaft für Linguistische Datenverarbeitung (GLDV) in Kooperation mit der Fachgruppe 3 "Natürlichsprachliche Systeme" im FA 1.2 der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), die vom 5.3.-7.3.1985 am Fachbereich BID der FH Hannover unter dem Motto "Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation" stattfand.

Konstanzer Online-Publikations-System (KOPS)
URL: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-248188

Verarbeitung von Daten, Repräsentation von Wissen, Erarbeitung von Information. Primat der Pragmatik bei informationeller Sprachverarbeitung

Rainer Kuhlen
Informationswissenschaft
Universität Konstanz

Zusammenfassung

Ausgehend von der im semiotischen Zeichenbegriff angelegten Unterscheidung zwischen syntaktischen, semantischen und pragmatischen Eigenschaften wird eine historische und systematische Rekonstruktion einer auf informationelle Zwecke ausgerichteten Sprachverarbeitung unternommen. Dazu wird zunächst eine Analyse der einschlägigen Kapitel der "Annual Review of Information Science" (ARIST) durchgeführt und danach auf einige Ergebnisse einer international angelegten Delphi-Studie zum Stand und zur Entwicklung der Informationslinguistik zurückgegriffen. Das Thema wird systematisch an Beispielen aus den Gebieten des Information Retrieval diskutiert. Für die Leistung von Informationsystemen sind weniger Verfahren der Sprachverarbeitung, sondern in erster Linie die Berücksichtigung von pragmatischen Anforderungen entscheidend. Wissensbasierte Ansätze erbringen erst dann Verbesserungen für Informationssysteme, wenn sie in der Lage sind, sowohl auf Benutzerinteressen als auch auf aktuelle Problemsituationen einzugehen. Unter Berücksichtigung gegenwärtiger Entwicklungen in Informationswissenschaft und -praxis, wie Elektronisches Publizieren, Neue Medien, Büroautomation, Faktenretrieval-Systeme, kann man davon ausgehen, daß in methodischer Hinsicht die Herausforderung an informationelle Sprachverarbeitung bestehen bleibt.

1. Sprachverarbeitung im Kontext von Informationswissenschaft- und praxis

1.1 Fachinformation

Dieser Vortrag soll in das Thema der Tagung "Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation" historisch und systematisch einführen. Da das Gebiet "Information und Dokumentation" wenig stabil ist, kann eine solche Einführung immer nur einen subjektiven Charakter haben. Die Instabilität wird schon an der Gebietsbezeichnung selber deutlich. Der in den siebziger Jahren geprägte und bald geläufig gewordene Doppelbegriff "Information und Dokumentation", in der Regel dann abgekürzt als "IuD", sollte in Ablösung des bis dahin vorherrschenden Dokumentationsbegriffs auf

den dynamischeren Informationsprozeß hinweisen. Nicht zuletzt geschah dies unter dem Eindruck der rapide sich entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologien und wohl auch angesichts des auch von politischer Seite immer stärker artikulierten Stellenwerts von Information als wesentlicher Faktor ökonomisch definierter Innovation.

Aus Gründen, denen hier nicht weiter nachgegangen werden muß - ich verweise hier lediglich auf die einschlägigen Gutachten des Bundesrechnungshofs von 1983 (BRH:1983) und des Wissenschaftsrates von 1984 (WRG:1984) -, ist zu Anfang der achtziger Jahr die Bezeichnung "IuD" in politischen Mißkredit geraten. Deshalb spricht das BMFT mit seinem für "Information und Dokumentation" federführendem Referat 424 heute eher von Fachinformation. Der dem IuD-Programm von 1974-1977 folgende BMFT-, also ressort-spezifische Leistungsplan (1982-1984) hieß "Fachinformation". Der Begriff wird dort operationell festgelegt (LFI:1982,S.4), und das geplante neue Programm der Bundesregierung soll ebenfalls die Bezeichnung "Fachinformation" enthalten.

Mit der Begriffsprägung ist das Problem, den Förderbereich oder gar die wissenschaftlichen Aktivitäten auf einen engeren Bereich als "Information an sich" zu beschränken, kaum gelöst. Fachinformation als die Teilmenge von Wissen, die in professionellen Umgebungen zur Lösung von Problemen oder zur Rationalisierung von Handeln benötigt wird, ist in der Realität schwierig von Alltagsinformation oder den Informationen der Massenmedien abzusetzen. Das Informationsproblem ist ein umfassendes moderner Gesellschaften. Verfahren, mit denen der Bürger in Bildschirmtext zu einer gewünschten Information über Theateraufführungen kommt, der Bankfachmann Kredit-Entscheidungen fällt, der Hochleistungssportler seinen Trainingsplan zusammenstellt, Journalisten ihre Artikel recherchieren und verifizieren, gehören genauso zur "Fach"information wie solche, die der Wissenschaftler für seine Arbeit braucht oder mit denen Verwaltungsfachleute oder Politiker ihre Planungen und Entscheidungen absichern.

Neue Gebiete wie wissensbasierte Informationssysteme (Hahn et al:1984), elektronisches Publizieren (Müller-Heiden:1985), Neue Medien oder Büro-Automation (Seddon:1984) sorgen dafür, daß sich das Gebiet der Fachinformation auch weiter laufend modifizieren wird (Schuck-Wersig/Wersig/Windel:1985).

Es soll darauf verzichtet werden, eine ähnliche Diskussion mit Bezug auf "Sprachverarbeitung" zu führen. Hier liegen einige Arbeiten vor, welche die Identität dieses Gebietes in seinen Ausprägungen, z.B. als Linguistische Datenverarbeitung, Computerlinguistik, Informationslinguistik, diskutieren (Hayes/Carbonell: 1983; Batori/Krause/Lutz(Hg.):1982; Kuhlen:1978,1984c). Wie immer man auch die Aufgabe der Sprachverarbeitung für informationelle Zwecke bestimmen will,

man sollte sich bewußt sein, daß mit der Konzentration auf Sprachverarbeitung nur ein kleiner, wenn auch wohl methodisch wichtiger Teilbereich der Informationswissenschaft angesprochen ist.

1.2 Informationswissenschaft und informationelle Sprachverarbeitung

Einer Zusammenstellung der Hauptgebiete der Informationswissenschaft, die 1979 von einer vom BMFT eingesetzten Sachverständigen-Kommission formuliert wurde (SVK:1979) und die nach wie vor eine gewisse systematische Gültigkeit hat, ist zu entnehmen, daß Sprachverarbeitungsprobleme gar nicht beanspruchen, ein eigenes Hauptgebiet zu bilden, sondern unter dem allgemeineren Thema der Repräsentation und Transformation von Wissen zu subsumieren sind:

1. Theorie und Methodologie der Informationswissenschaft
2. Fachkommunikation und -informationsprozesse
3. Entwicklung von Informationssystemen (nationale und internationale Netze)
4. Repräsentation und Transformation von Wissen
5. Anwendungsmöglichkeiten von Kommunikations- und Informationstechnologien
6. Soziale und psychische Faktoren der Information und Kommunikation (Informationssoziologie und -psychologie)
7. Planung und Organisation von Informationseinrichtungen, Informationsökonomie
8. Informationsrecht und -politik

Als guter Indikator für Tendenzen der Informationswissenschaft ist das Inhaltsverzeichnis der "Annual Review of Information Science" zu nehmen. Für 1984 ist dort aufgeführt

1 The economics of information and organization (Donald M.Lamberton)
2 Psychological research in human-computer interaction (Christine L.Borgman)
3 Computer-based information storage technologies (Charles M.Goldstein)
4 Programming languages for text and knowledge processing (Michael Lesk)
5 Machine translation: A contemporary view (Allen B.Tucker,Jr.; Sergei Nirenburg)
6 Machine-readable dictionaries (Robert A.Amsler)
7 Full-text databases (Carol Tenopir)
8 Microcomputers in libraries (Allan D.Pratt)
9 Visual arts resources and computers (Karen Markey)
10 Business information systems and databases (Steven K.Sieck)

Die Kapitel 4-7, ansatzweise auch 2, gehen direkt auf Sprachverarbeitung ein. Damit setzt sich implizit eine Tradition fort, die von ARIST sei dem ersten Band 1966 gepflegt wurde. Kein anderer Bereich hat eine entsprechende Kontinuität

aufzuweisen. Zwischen 1966 und 1981 gibt es in ARIST acht selbständige Abhandlungen unter der Überschrift "Automated Language Processing" von den folgenden Autoren:

1966 Robert F.Simmons
1967 D.G.Bobrow; J.B.Fraser; M.R.Quillian
1968 Gerard Salton
1969 Christine M.Montgomery
1971 Martin Kay; Karen Sparck Jones
1973 Donald E.Walker
1976 Fred J.Damerau
1981 David Becker

Gehen wir kurz auf diese für das Thema "Sprachverarbeitung und Information und Dokumentation" zentralen Aufsätze ein. Obgleich sie zum Teil sehr subjektive Ansichten der Autoren widerspiegeln, sind sie insgesamt doch ein verläßlicher Indikator für die Entwicklung des Gebietes, zumal sie alle vorzüglich durch Literaturangaben dokumentiert sind. Wegen des subjektiven Charakters und der sehr komprimierten Darstellung sind sie unter dem Gesichtspunkt der didaktischen Aufbereitung jedoch nur von begrenztem Wert.

Automatische Sprachverarbeitung bezog sich bis Mitte der siebziger Jahre direkt auf den theoretischen Stand der Linguistik, wobei syntaktische und semantische Theoriebildung im Vordergrund stand (Simmons:1966; Bobrow et al: 1967; Salton:1968; Montgomery:1969). Auch noch Kay/Sparck Jones:1971 und Walker:1973 reflektieren direkt den theoretischen Stand der Linguistik. Bei Damerau:1976 ist Linguistik lediglich an dritter Stelle nach Künstlicher Intelligenz und Kognitiver Psychologie plaziert, und Becker:1981 orientiert sich nur noch an möglichen Anwendungsgebieten. Daraus mag die These der sukzessiven Funktionalisierung, eventuell auch Ent-Theoretisierung von "Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation" eine gewisse Unterstützung finden.

Die spätestens mit Damerau:1976 vollzogene Wende zur Künstlichen-Intelligenz-Forschung, dann explizit formuliert in dem Übersichtsartikel "Artificial intelligence applications in information systems" von Linda C.Smith (in ARIST 1980), findet bemerkenswerte Vorläufer in verschiedenen Psycholinguistik-Artikeln (Simmons:1966; Bobrow et al:1967; Montgomery:1969; Walker:1973).

Die größte methodische Aufmerksamkeit wird Parsing-Techniken, in erster Linie unter dem Gesichtspunkt der syntaktischen Analyse, gewidmet (Simmons:1966; Bobrow et al:1967; Salton:1968; Montgomery:1969; Walker:1973; Damerau:1976). Diese Tendenz

setzt sich bis heute auch in der allgemeinen Computerlinguistik fort (cf. COLING-84).

Bei den Anwendungsthemen steht neben dem Retrieval die automatische Übersetzung im Vordergrund (Simmons:1966; Montgomery:1969; Kay/Sparck Jones:1971; Walker:1973; Damerau:1976), wobei noch zu berücksichtigen ist, daß es zuweilen in ARIST spezielle Kapitel zur automatischen Übersetzung gibt, z.B. Tucker/Nirenburg:1984. Auch diese Aussage gilt neuerdings wieder für die allgemeine Computerlinguistik (COLING-84; Kuhlen: 1984d).

Ausgesprochene Informationssystem-Ansätze, d.h. automatische Sprachverarbeitung gesehen aus der Perspektive des Information Retrieval, vertreten Salton:1968; Montgomery:1969; Kay/Sparck Jones:1971; partiell Walker:1973; vielleicht noch Becker:1981. Darüberhinaus steht Information Retrieval auch sonst im Zentrum, zum Teil unter der allgemeineren Bezeichnung "question answering", so bei Simmons:1966. Erst ab Ende der sechziger Jahre werden "question answering und retrieval" (vermutlich durch die vor allem durch Marktinteressen bestimmte Begrenzung des Information Retrieval auf Dokument/Referenz-Retrieval) als zwei selbständige Gebiete angesehen. Bei Montgomery:1969 sind sie noch unter "information request and retrieval systems" zusammen; bei Kay/ Sparck Jones:1971 gibt es schon zwei Sektionen "question answering" und "information retrieval".

Statistische bzw. mathematische Verfahren werden zwar durchweg miterwähnt, aber lediglich Salton:1968 stellt sie, unter der Perspektive "automated language processing", verhältnismäßig stark in den Vordergrund. Das breiteste Spektrum bietet Walker:1973. Neben den schon erwähnten Themen geht er auch auf Soziolinguistik, "speech understanding" (bemerkenswerterweise sonst gar nicht explizit Gegenstand anderer Artikel), mathematische Modelle und Wörterbücher ein. Bei Montgomery:1969 und Kay/Sparck Jones:1971 werden die geistes- wissenschaftlichen Bezüge unter "linguistics/computing and the humanities" diskutiert. Danach ist dafür kein Platz mehr (vgl. allerdings Rabe/Burton:1981). Textverarbeitung wird ganz am Anfang von Simmons:1966 und zuletzt wieder von Becker:1981 behandelt.

2. Eine semiotische Begründung informationswissenschaftlicher Verfahren

Nicht zuletzt wegen der Unmöglichkeit, Informationsprobleme auf Sprachprobleme zurückzuführen, wird als gliedernder Einstieg ein allgemeiner semiotischer Ansatz gewählt (vgl. Kuhlen:1978), der den Vorteil hat, auch das Thema der Sprachverarbeitung mit zu strukturieren.

Informationswissenschaft und -praxis setzen sich mit Daten auseinander, die Sprachdaten sein können, aber es nicht sein müssen, z.B. Bilder, Zeitreihen, Meßdaten. Sie können durch ihre formalen syntaktischen Eigenschaften definiert werden, wobei also festgelegt wird, welche Elemente im Objektbereich zugelassen und wie sie untereinander relationiert sind.

Sind deren semantische Eigenschaften angesprochen, die Modelle über Objektbereiche definieren, so spricht man von Wissen. Auch Wissen wird offensichtlich nicht nur in Sprache formuliert und ebenso nicht ausschließlich mit Hilfe von sprachlichen Mitteln repräsentiert. Und das gleiche gilt für die aus Wissen erarbeiteten handlungsrelevanten Informationen. Sie müssen nicht ausschließlich in sprachlicher Form bereitgestellt und genutzt werden.

Entsprechend unterscheiden wir in der Konstanzer Informationswissenschaft systematisch zwischen Methoden der Datenverarbeitung, der Wissensrepräsentation und der Informationserarbeitung. (Kuhlen:1984a und b), wobei es sicherlich vereinfacht wäre, ihnen die Gebiete der Informatik, der Künstlichen Intelligenz und der Informationswissenschaft zuzuordnen. Es ist dies mehr eine analytische Differenzierung als eine Gebietskennzeichnung. Dieser Zusammenhang stellt sich wie folgt dar:

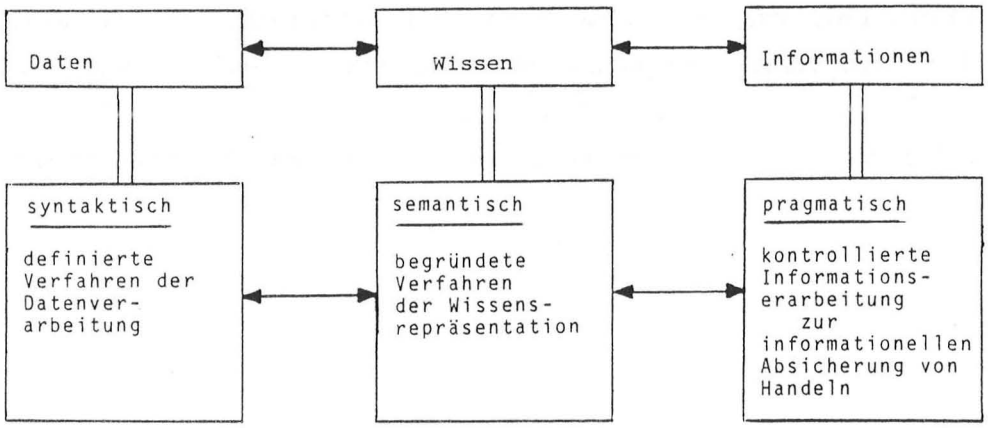

Abbildung 1 Semiotischer Zusammenhang zwischen Daten, Wissen, Information

Informationssysteme werden sich auf alle drei Methodentypen abstützen müssen. Nach unserem Verständnis von Information sollten Informationssysteme aber erst dann als solche bezeichnet werden, wenn sie in der Lage sind, aus Wissen Information zu machen. D.h. sie sollten die Teilmenge von Wissen bereitstellen oder durch entsprechende Operationen erstellen können, die in einer problematischen Situation unter Berücksichtigung der individuellen Informationsverarbeitungskapazität und den eher objektiven Rahmenbedingungen der problematischen Situation aktuell gebraucht wird. Zu letzteren gehören z.B. organisationelle oder politische Zielvorgaben, aber auch Kosten- oder Zeitdruck.

Informationssysteme müssen Informationserarbeitungs-, nicht bloß -bereitstellungs-systeme sein. Informationssysteme sollten keine anonym in den Markt produzierende Angebotssysteme, sondern die Nachfrage und das Verhalten berücksichtigende Wissenstransformationssysteme sein. Wissen wird damit als potentielle Information verstanden.

Dieser Prozeß der Umformung von Wissen in Information soll durch die folgende Abbildung verdeutlicht werden:

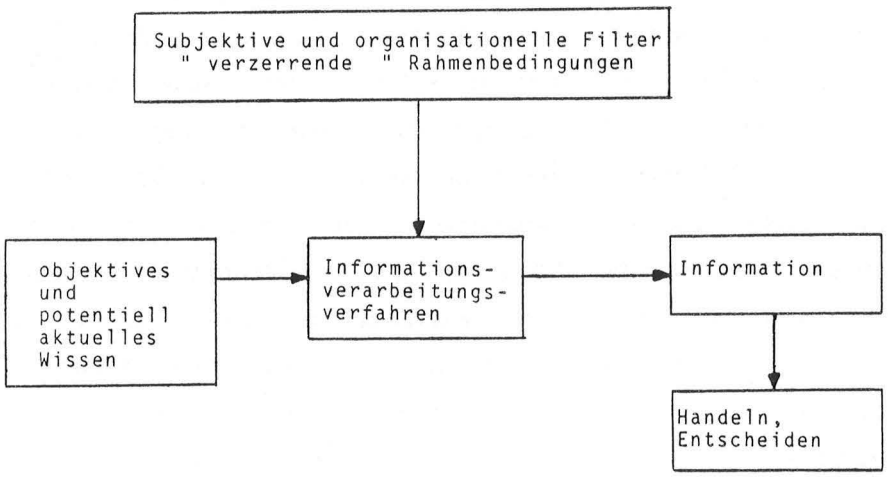

Abbildung 2 Transformation von Wissen in Information

Systeme, die nicht dafür Sorge tragen, daß pragmatische Komponenten, z.B. Benutzermodelle und Problemerkennungsverfahren, Teile des Gesamtsystems sind, haben Schwierigkeiten, von Endbenutzern akzeptiert zu werden. Traditionelle Information-Retrieval-Systeme tragen dem dadurch Rechnung, daß sie das Fehlen von pragmatischen Komponenten durch zwischengeschaltete menschliche Informationsvermittler kompensieren. Oder aber der Endbenutzer am Terminal leistet dies, indem er - nicht das System - bei der heute durchgängigen Interaktionsform aus den "Antworten" lernt.

Sicherlich lagen auch dem Entwurf von Retrievalsystemen pragmatische Vorstellungen zugrunde, zumindest implizit. Es existieren gewisse Vorstellungen darüber, welchen Typ an Information z.B. Wissenschaftler benötigen und wie sie üblicherweise Literatur auswerten und verarbeiten (cf. Kuhlen:1983). Die danach konzipierten maschinellen Systemteile verwenden diese Modellbildung in der Regel jedoch nicht weiter.

Richtet man einfache Referenz-Retrieval-Systeme, die nur schwache Wissensrepräsentations- und so gut wie keine expliziten pragmatischen Komponenten haben, unmittelbar auf Endbenutzer, zumal auf solche, die den implizit vorhandenen Wissenschaftler-Modellen nicht entsprechen, so tritt regelmäßig die Situation ein, daß das an sich in den Systemen vorhandene Informationspotential gar nicht oder zumindest nur sehr unzureichend genutzt wird. Dies ist eines der Gründe dafür, daß die umfangreich öffentlich geförderten Online-Informationsbanken gerade von den Benutzergruppen, die auf die informationelle Absicherung ihrer Tätigkeiten am ehesten angewiesen sind, z.B. Manager in Wirtschaftsunternehmen jeder Größe, Journalisten, Politiker, Spezialisten der planenden und ausführenden Verwaltung, sehr unzulänglich direkt beansprucht werden.

Dies muß man sich vergegenwärtigen, wenn - wie es häufig genug geschieht - versucht wird, bestehende Referenz-Retrieval-Systeme durch Automatisierung des Input (automatische Indexierung) in syntaktischer und semantischer Hinsicht zu suboptimieren. Damit soll keineswegs die Berechtigung dieser linguistischen und/oder statistischen Arbeit abgestritten werden; jedoch ist damit ein gewisses Erklärungsmuster dafür gegegeben, weshalb in der Vergangenheit in real existierende Informationssysteme syntaktische und semantische Verfahren der Sprachverarbeitung nur in relativ bescheidenem Umfang Eingang gefunden haben. Der Beitrag zur Gesamtleistung - Information bereitzustellen - ist möglicherweise verschwindend klein, als daß es sich lohnte, die vorherrschenden ad-hoc-Verfahren - z.B. Trankierung anstelle morphologischer Reduktion, Kontextoperatoren anstelle syntaktischen Parsing, mechanische Volltextinvertierung anstelle semantisch-terminologischer Kontrolle - durch linguistisch begründete zu ersetzen. Selten genug wird versucht, pragmatische Ansprüchen zu genügen, also z. B. Benutzer bei der Konzeption von Retrieval-Verfahren zu berücksichtigen (Lustig/Knorz:1983).

Wir kommen später auf die systematische Unterscheidung von Wissensrepräsentation und Informationserarbeitung noch zurück. Vorher soll noch auf einen nicht uninteressanten Aspekt der semiotischen Verallgemeinerung hingewiesen werden. Wie oben erwähnt, müssen Daten, Wissen und Information nicht unbedingt sprachlich basiert und repräsentiert sein. Beschäftigt man sich jedoch mit der Verarbeitung, d.h. der Repräsentation und der Transformation, von nicht-sprachlichen Strukturen, so fällt auf, daß die entsprechenden Verfahren zu

einem großen Teil die gleichen sind, wie sie bei der Verarbeitung sprachlicher Daten üblich sind. Bei Beschreibungssprachen zum Zwecke der Büroautomation werden z.B. die beim Parsing bekannten "Augmented Transition Networks" (ATN) zu Petri-Netzen in Beziehung gesetzt (Zisman:1978). Ein anderes Beispiel ist die Übertragung des ebenfalls beim Parsing verwendeten Aktor-Modells (Hewitt/Bishop/Steiger:1973) auf eine Sprache zur Büromodellierung, wobei ein Büro verstanden wird als das Zusammenspiel von einzelnen Agenten (Aiello et al:1984). Verfahren zur Benutzermodellierung, z.B. im Grundy-System von Elaine Rich, stützen sich auf Stereotypen (Rich:1979,1983), andere auf Frame-Datenmodelle ab (Hammwöhner/Thiel:1984), die - aus der kognitiven Psychologie stammend - bekanntlich erfolgreich zur Repräsentation der Wissenstruktur sprachlicher Daten eingesetzt werden (Hahn et al:1984). Verfahren der semantischen Modellierung zum Entwurf von in der Regel formatierten Datenbanken sind theoretischen Ansätzen relationierter Begriffsbildung verwandt (vgl. Ortner:1985). Und Inferenzen in Expertensystemen, z.B. bei DENDRAL aus dem Bereich der organischen Chemie, die formale, auf numerischer Information beruhende Regeln zur Wissensbasis haben (vgl. Buchanan/Feigenbaum:1978), sind die gleichen, wie sie in natürlichsprachigen Frage-Antwort-Systemen zum Einsatz kommen.

Dies scheint mir ein wichtiger Hinweis darauf zu sein, daß Linguisten, die ihr methodisches Handwerkzeug im Umgang mit Sprachdaten gelernt haben, durchaus die geeigneten Personen sein können, Informationssysteme - und damit Objektbereiche ganz anderer Art - zu modellieren und zu realisieren, zumal dann, wenn sie sich in ihrer Ausbildung schon auf andere (Applikations)Fächer eingelassen haben und wenn sie bereit sind, sich die empirischen Daten über die jweiligen Anwendungsfelder zu beschaffen. Die Sensibilität für sprachliche Daten muß dann durch die Sensibilität, z.B. für Benutzererwartungen oder für Verwaltungsabläufe, einschließlich ihrer informationellen Ressourcen, ersetzt bzw. durch empirische Arbeit untermauert werden. Das methodische Instrumentarium kann dabei in großem Umfang übertragen werden. Linguisten, vielleicht noch eher als DV-Spezialisten, kommt dabei zugute, daß sie gewohnt sind, mit im Objektbereich schwach-strukturierten Vorgängen umzugehen. Dies ist bei Informationssystemen neueren Typs, z.B. im Bürobereich (vgl. Ellis:1983), durchweg der Fall.

Vergegenwärtigen wir uns kurz, welche Themen der informationellen Sprachverarbeitung zur Zeit unter Forschungs- und Anwendungsperspektiven diskutiert werden.

3. Einige Ergebnisse einer Delphi-Studie zum Stand und zur Entwicklung der Informationslinguistik

Zwischen 1982 und 1983 wurde am Lehrstuhl für Informationswissenschaft an der Universität Konstanz eine internationale Delphi-Befragung durchgeführt mit dem Ziel, eine mittelfristige Prognose zur Entwicklung der für die Informationswissenschaft methodisch zentralen Disziplin der Informationslinguistik zu erstellen. Der Ausdruck "Informationslinguistik" bezieht sich dabei auf den überlappungsbereich von Informatik, Linguistischer Datenverarbeitung, Künstlicher Intelligenz und Informationswissenschaft. Es wird im folgenden kurz auf diese Studie eingegangen (ausführlicher vgl. Kuhlen:1984c), weil gut an ihr gezeigt werden kann, was unter syntaktischen, semantischen und pragmatischen Verfahren hier zu verstehen ist.

Eine Delphi-Studie wird bekanntlich als eine mehrphasige (hier zweiphasige) Befragung durchgeführt, bei der in der zweiten Runde den Teilnehmern die Ergebnisse der ersten Befragungsrunde mitgeteilt werden, so daß individuelle Einschätzungen im Lichte der Mehrheit korrigiert oder auch bekräftigt werden können. Für demoskopische Einzelheiten dieser Untersuchung zur Informationslinguistik verweise ich auf (Kuhlen:1984c). Insgesamt ist eine sehr qualifizierte Zielgruppe erreicht worden, bei der die meisten Experten aus universitären und industriellen Forschungsinstitutionen kamen. Uns kommt es hier mehr auf die zur Beurteilung angebotenen Hauptgruppen und die Einzelthemen aus den zwei hier einschlägigen Hauptgruppen an.

Es ist nicht versucht worden, das Gebiet der Informationslinguistik intensional zu definieren, vielmehr ist ein extensionaler Ansatz durch Auflistung der verschiedenen Teilbereiche gewählt worden, wobei diese Aufteilung sicherlich eine bestimmte Sicht der Informationslinguistik widerspiegelt, wie sie sich in der Konstanzer Informationswissenschaft entwickelt hat. Jedoch ist versucht worden, die Auswahl der Themen durch zahlreiche Diskussionen mit Experten des Gebiets und einen Pretest zu objektivieren. (Entsprechend dem international angelegten Fragebogen werden auch hier die englischen Benennungen gewählt, ebenfalls später bei den einzelnen Themen)

Hauptthemengruppen der Informationslinguistik

Acoustic/Phonetic Procedures
Morphological/Syntactic Procedures
Semantic/Pragmatic Procedures
Contribution of New Hardware
Contribution of New Software
Information/Documentation Languages

Automatic Indexing
Automatic Abstracting
Automatic Translation
Reference and Data Retrieval Systems
Question Answering and Understanding Sustems

Bezüglich der Hauptgruppen wurde um die Einschätzung der eigenen Kompetenz gebeten.

	GUT		MITTELMÄSSIG		OBERFLÄCHLICH	
	ANZAHL	RANG	ANZAHL	RANG	ANZAHL	RANG
ACOUSTIC	4	11	14	8	34	1
MORPHOLOGY	25	3	17	5	8	7
SEM./PRAGM.	24	4	17	5	10	5
HARDWARE	13	10	23	1	14	3
SOFTWARE	18	7	22	2	8	7
INF. LANGUAGES	18	7	18	4	12	4
A. INDEXING	21	6	17	5	9	6
A. ABSTRACTING	14	9	20	3	16	2
A. TRANSLATION	24	4	5	11	0	11
RETRIEVAL	31	2	12	10	8	7
QU.-ANSWERING	32	1	13	9	7	10

Tabelle 1 Selbsteinschätzung der Kompetenz für die Hauptgruppen
(Grundgesamtheit N=56)

Bei den Hauptanwendungsgruppen (Indexing, Abstracting, Automatische Übersetzung, Referenz-Retrieval, Frage-Antwort-Systeme) wurde nach der sozialen Wünschbarkeit des jeweiligen Gesamtgebietes gefragt.

	RANG	+ +	+	-	- -
INDEXING	5	19	19	1	0
ABSTRACTING	4	21	22	4	0
TRANSLATION	3	33	11	1	0
RETRIEVAL	1	35	13	0	0
QU.-ANSWERING	1	35	8	3	0

Tabelle 2 Soziale Wünschbarkeit der Anwendungs-Hauptgruppen
(Grundgesamtheit N=56)

Die Hauptgruppen bestanden aus einzelnen Themen, wobei jedes Thema in einigen Zeilen verbal skizziert wurde.

Die Einschätzung der jeweiligen Themen wurde mit folgenden Parametern abgefragt:

Bedeutung (Importance) aus Forschungs- und Anwendungssicht
Machbarkeit (Feasibility) aus Forschungs- und Anwendungssicht
jeweils auf einer Viererskala (++ + - —)

Realisierungszeitraum aus Forschungs- und Anwendungssicht
mit der Sechser-Skala:
(realisiert,+/-2/1984; +/-3/1989;+/-4/1996;+/-10/2010;nicht realistisch)

Entsprechend der diskutierten semiotischen Unterscheidung zwischen Syntax, Semantik und Pragmatik werden hier lediglich die Themen und die Ergebnisse aus den zwei Hauptgruppen, die direkt einschlägig sind, mitgeteilt. Natürlich sind aber auch in den anderen (Anwendungs-)Hauptgruppen diese Themen angesprochen. Die Daten beziehen sich auf die Einschätzungen der (56) Personen aus der zweiten Runde, denen die Ergebnisse der ersten Runde bekannt waren.

THEMA	BEDEUTUNG		MACHBARKEIT		REALISIERUNG	
	F	A	F	A	F	A
1. AUTOMATIC CORRECTION OF INCOMPLETE OR FALSE INPUT	11	1	3	3	1985	1987
2. ANALYSIS OF INCOMPLETE OR IRREGULAR INPUT	3	4	7	6	1987	1992
3. MORPHOLOGICAL ANALYSIS	7	4	1	1	1984	1984
4. AUTOMATIC DETERMINATION OF PARTS OF SPEECH	7	9	8	7	1985	1988
5. AUTOMATIC ANALYSIS OF FUNCTIONAL NOTIONS	5	7	10	9	1987	1994
6. PARTIAL PARSING RE-COGNITION TECHNIQUES	7	9	4	4	1984	1986
7. PARTIAL PARSING TRANS-FORMATION TECHNIQUES	10	8	5	5	1988	1992
8. RECOGNITION OF SYNTACTIC PARAPHRASES	1	3	6	8	1988	1993
9. RECOGNITION OF TEXTUAL PARAPHRASES	4	11	11	1	1997	2000
10. QUESTION RECOGNITION	6	2	2	2	1984	1986
11. GRAMMARS FOR SYNTACTIC PARSING OF UNRESTRICTED NATURAL LANGUAGE INPUT	2	4	9	10	1992	1997

Tabelle 3 Ergebnisse aus der Hauptgruppe Morphologische/Syntaktische Verfahren
(Grundgesamtheit N=56)

THEMA	BEDEUTUNG F	BEDEUTUNG A	MACHBARKEIT F	MACHBARKEIT A	REALISIERUNG F	REALISIERUNG A
1. SEMANTIC CLASSIFICATION OF VERBS OR PREDICATES	11	8	7	6	1988	1992
2. ORGANIZING DOMAIN-SPECIFIC FRAME/SCRIPT-TYPE STRUCTURES	2	3	2	1	1987	1995
3. SEMANTICALLY GUIDED PARSING	2	1	1	2	1988	1996
4. SEMANTIC PARSING	13	9	9	8	1996	1999
5. KNOWLEDGE ACQUISITION	1	5	11	10	1996	2000
6. ANALYSIS OF QUANTIFIERS	8	6	2	2	1997	1995
7. ANALYSIS OF DEICTIC EXPRESSIONS	14	10	6	5	1992	1998
8. ANALYSIS OF ANAPHORIC/ CATAPHORIC EXPRESSIONS	2	3	4	7	1992	1998
9. PROCESSING OF TEMPORAL EXPRESSIONS	5	7	5	4	1990	1997
10. ESTABLISHMENT OF TEXT COHESION AND TEXT COHERENCE	5	12	8	12	1996	1999
11. RECOGNITION OF ARGUMENTATION PATTERNS	9	14	14	14	2000	2005
12. MANAGEMENT OF VAGUE AND IMCOMPLETE KNOWLEDGE	7	2	10	9	1998	2003
13. AUTOMATIC MANAGEMENT OF PLANS (PLAN MONITORING)	10	11	12	11	1998	2004
14. FORMALIZING SPEECH ACT THEORY	12	13	13	13	1999	2005
15. PROCESSING OF 'UNPRAGMATICAL' INPUT	15	15	15	15	2000	2004

Tabelle 4 Ergebnisse aus der Hauptgruppe Semantische/Pragmatische Verfahren (Grundgesamtheit N=56)

Ingesamt kann man sagen - und Tabelle 5 belegt dies für alle Hauptgruppen -, daß Bedeutung und Machbarkeit aus Forschungssicht höher bzw. wahrscheinlicher eingeschätzt werden als aus Anwendungssicht; ebenso erwartet man eine Forschungsrealisierung durchweg früher als eine entsprechende für die Anwendung. Dies bestätigt die aufgestellte These, daß Forschungsresultate der LDV und Künstlichen Intelligenz bislang kaum oder sehr verzögert Eingang in marktorientiert arbeitende Informationssysteme finden.

	B/F	B/A	M/F	B/A	RZ/F	RZ/A
Acoustic	90.9	84.0	64.2	46.4	1998	2001
Morphology/Syntax	90.1	89.3	88.4	78.6	1987	1991
Semantic/Pragmatics	92.6	83.4	70.3	49.4	1996	2000
Hardware	82.4	83.8	88.6	75.8	1987	1993
Software	88.0	88.3	80.1	67.5	1989	1996
Information Languages	82.8	83.4	88.0	77.0	1988	1997
Automatic Indexing	89.4	90.5	89.6	79.2	1986	1991
Automatic Abstracting	75.6	75.0	68.8	52.3	1992	1999
Automatic Translation	89.3	91.5	69.7	53.2	1994	2000
Information Retrieval	83.8	91.7	91.7	83.9	1986	1991
Question-Answering	88.4	80.8	76.8	52.7	1992	1999

B = Bedeutung; M = Machbarkeit; RZ = Realisierungszeitpunkt;
F = Forschung; A = Anwendung

Tabelle 5 Einschätzung der Hauptgruppen
(Angabe in %, bezogen auf Grundgesamtheit N = 56)

Es gelten offenbar die folgenden Relationen:

B/F > B/A > M/F > M/A RZ/F < RZ/A

4. Syntaktische, semantische und pragmatische Aspekte des (erweiterten) Information Retrieval

Sowohl aus der historischen als auch aus der systematischen Analyse folgt, daß Theorie und Praxis des Information Retrieval im Zentrum informationswissenschaftlicher Tätigkeit anzusiedeln ist. Dabei versuchen wir in Konstanz an einen Begriff des Information Retrieval anzuknüpfen (Kuhlen:1978;1979; Hahn:1985), wie er zu Anfang, d.h. in den späten fünfziger Jahren noch präsent war, später aber durch die Einengung auf Referenz/Dokument-Retrieval (Vickery:1965; Salton: 1975,S.115f) vergessen wurde (vgl. Kuhlen:1979,S.15ff). Information Retrieval bedeutete ursprünglich das weitgehend rechnergestützte Bereitstellen von Informationen, nicht von bloßen Referenzen auf sie. Wesentlich für das Information Retrieval ist das Zusammenspiel der beiden Komponenten der Inhaltserschließung, einschließlich der dadurch entstandenen internen Wissensrepräsentationsstruktur, und des Retrieval, das als Transformation bzw. Operation über die vorhandenen Wissensrepräsentationsstrukturen verstanden werden muß.

Als Grundmodell des Information Retrieval soll die folgende Abbildung dienen:

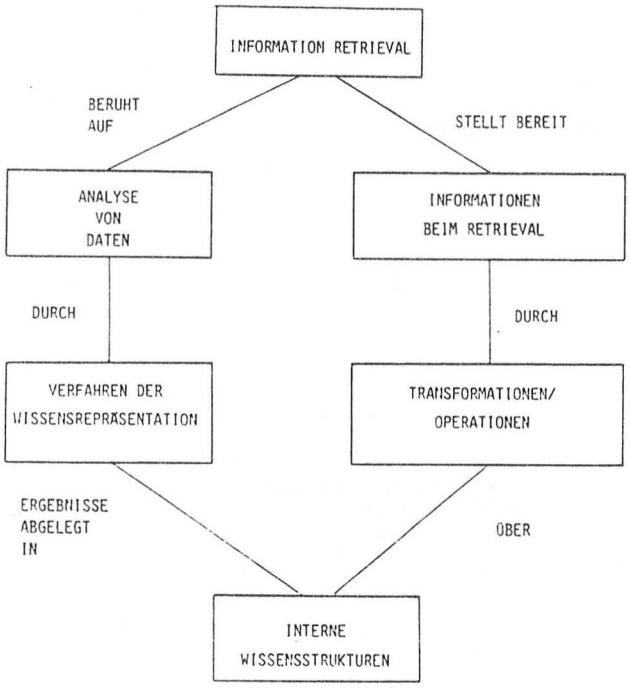

Abbildung 3 Grundmodell des Information Retrieval

Die Situation des Referenzretrieval wird durch die folgende Modifizierung des Modells dargestellt. Eine Zusammenstellung von informationslinguistischen Forschungsaufgaben für das Referenzretrieval findet sich in (Kuhlen:1980,S.692).

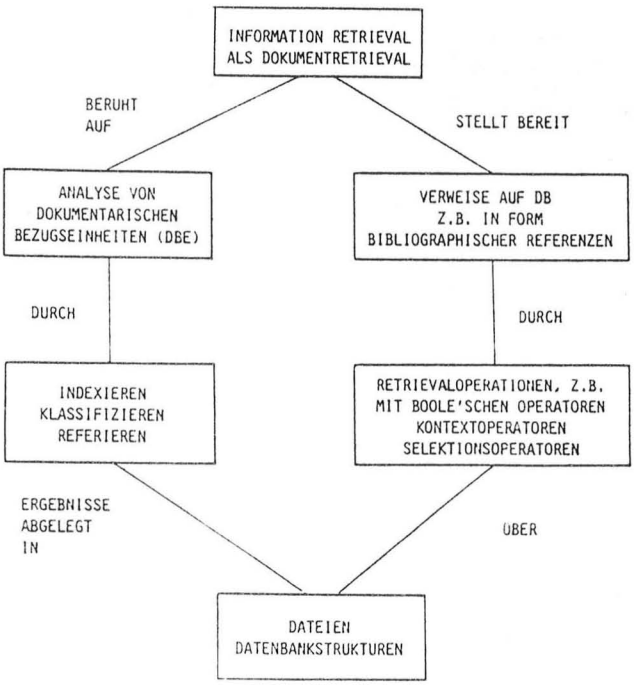

Abbildung 4 Modell des Referenz/Dokument-Retrieval

Die Situation des Faktenretrieval wird durch die zweite Modifizierung des Modells dargestellt (vgl. Staud:1985).

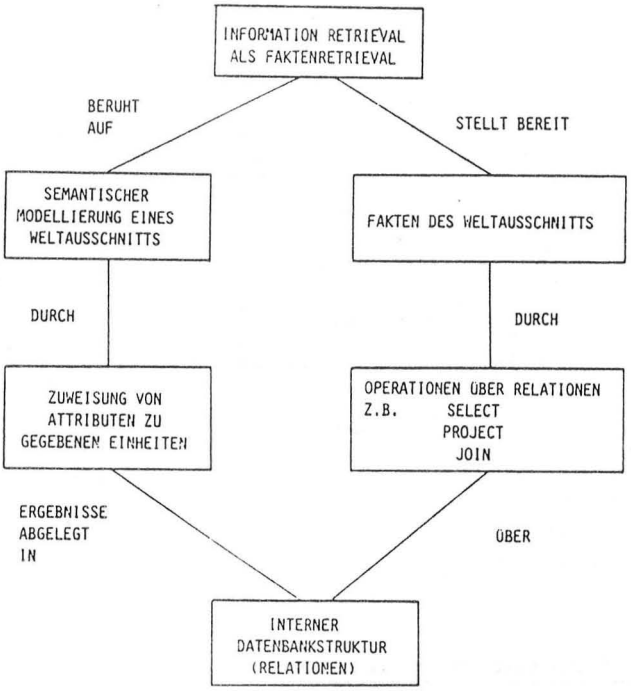

Abbildung 5 Modell des Fakten-Retrieval

Die Situation des Expertensystems wird durch die dritte Modifizierung des Modells dargestellt. (vgl. Raulefs:1982; Appelrath:1983; Yaghmai/Maxin:1984)

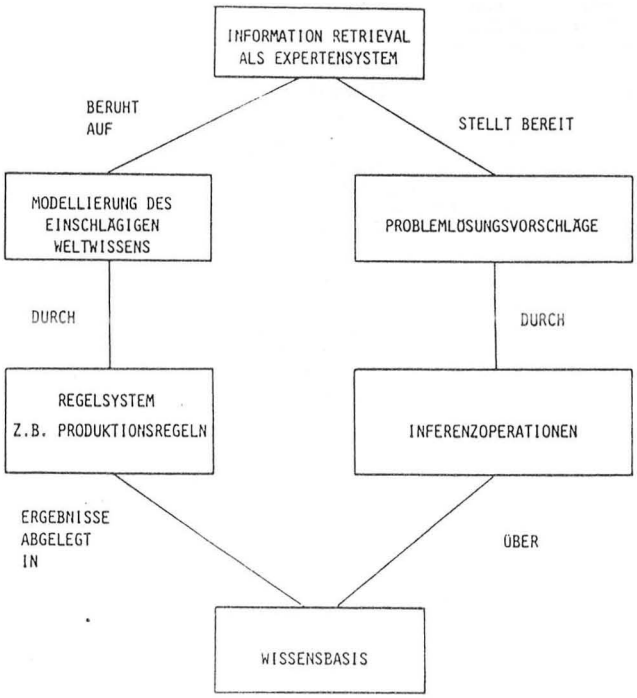

Abbildung 6 Expertensystem-Modell

Diese drei Modelle sind nicht als sich historisch ablösende oder systematisch sich ausschließende, sondern eher als alternative Modelle anzusehen, denen unterschiedliche Benutzerinteressen und Problemsituationen entsprechen.

5. Prospektive Rahmenbedingungen der Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation

Ich vollziehe nun im folgenden einen Perspektivenwechsel von der informationswissenschaftlichen Forschung zur Informationspraxis. Welches sind die Rahmenbedingungen für einen Einsatz von Verfahren der Sprachverarbeitung in realen Informationssystemen?

a) Traditionell ist informationswissenschaftliche Tätigkeit mit einem Quantitätsargument unter dem Stichwort "Informationslawine" begründet worden. Für uns ist hier relevant, daß Sprachverarbeitung in Information und Dokumentation mit großen und ständig anwachsenden Textmengen zu tun hat. Informationsbanken, von denen es weltweit inzwischen weit über 2000 gibt, haben in größeren Fachgebieten durchaus Zuwachsraten von 200 - 500.000 Einheiten pro Jahr. Dies muß Konsequenzen sowohl für die Analyse- als auch für die Retrievalseite haben.

b) Ebenso traditionell ist die Funktionalität der Sprachverarbeitung herausgestellt worden, z.B. Indexieren ist eine Funktion des Retrieval. Nicht die immanente Systemleistung oder die kognitive Plausibilität zählt, sondern die reale Performanz. Informationssysteme simulieren nicht menschliche Intelligenz, wobei allerdings nach wie vor die Hoffnung besteht, daß die Performanz um so besser wird, je intelligenter das System wird.

c) Aus beiden Argumenten folgt - ist jedoch als wichtiger Punkt gesondert zu beachten - die Kostenabhängigkeit. Sprachverarbeitung ist ein Faktor in der Gesamtkalkulation eines Informationssystems, das Information als Ware auf dem Markt erfolgreich vertreiben muß.

d) Informationssysteme sind in der Regel eingebunden in einen organisationellen Kontext, dessen Ziele und Zwecke als wesentliche Determinanten wirken.

Angesichts dieser Kriterien wird die Feststellung verständlich, daß der Beitrag der Linguistischen Sprachverarbeitung oder der Künstlichen Intelligenz zu

realen Systemen nach wie vor verschwindend gering ist. Diese Aussage ist im Verlauf der Geschichte des Wechselspiels von Linguistik, Linguistischer Datenverarbeitung und Informationspraxis immer wieder getroffen worden. In der Regel wurde diese negative Analyse verbunden mit der Hoffnung, der jeweils jetzt erreichte Stand von Hardware, Software und vor allem von methodischem Wissen lasse vermuten, daß die oft beschworene "language complexity bareer" bald durchbrochen werden könne. Die Automatisierung des Indexing und Retrieval stehe unmittelbar bevor.

Aus Anwendersicht gibt es jedoch seit ca. 15 Jahren kaum methodische Verbesserungen; die Systeme sind durch Fortschritte in der Hardware und der Telekommunikation lediglich zunehmend stabiler geworden.

In Karlgren/Walker:1983, bei der Diskussion ihres POLYTEXT-Systems, finden sich einige Hinweise darauf, daß die zur Zeit laufenden Retrieval-Systeme sich nach wie vor auf die Technologie der End-Fünfziger Jahre abstützen, ja, daß sogar die Systemphilosophie im Grunde nichts anderes sei als die Übertragung alter Bibliotheksleistungen (referentielle Katalogkarten) auf mechanisierte Dateien. Auch der Durchbruch zu den Volltextdatenbanken erbringt keine prinzipiell neue Systemleistung. Im Gegenteil die theoretisch offenkundige Unzulänglichkeit von Freitextsystemen verschärft sich bei den Volltextsystemen noch:

- Versagen der terminologischen Kontrolle bei bloßer Invertierung
- Aufgabe jeder syntaktischen Bezüge auf Satz- und Textebene trotz vermehrten Einsatzes von Kontextoperatoren
- Verlust der textinternen Argumentationsstruktur (Kohäsion und Kohärenz)
- Ausklammern der sprachunabhängigen Textinformation (Graphiken, Tabellen etc.), zumindest beim Retrievalvorgang
- vermehrte Verlustraten durch einfache Schreibfehler
- Abschieben der Relevanzeinschätzung auf den Endbenutzer

Isolierte linguistische oder statistische Verfahren (automatische Fehlerkontrolle, morphologische Reduktionsalgorithmen, partielles Parsing zur Nominalgruppen-Erkennung, Unterstützung der semantischen Kontrolle durch statistische Assoziationsrelationen,...) haben bislang keine Chance, Eingang in existierende Systeme zu finden, auch wenn die Überlegenheit der jeweiligen Verfahren unter Berücksichtigung der gängigen Bewertungsparameter theoretisch-experimentell nachgewiesen wurde (Fuhr/Knorz:1984). Karlgren/Walker ziehen daraus den Schluß, daß nicht Optimierung im Detail hilft, also z.B. Ersetzung eines Kontextoperators durch partielles Parsing, sondern lediglich die gänzliche Neukonzeption zeitgemäßer Retrievalsysteme. Solche Projekte gibt es nicht, jedenfalls keine mit realer Zeitplanung und realem Anwendungsbezug.

Interessanterweise sind die einzigen größeren Verbessserungen in realen Retrievalsystemen solche, die den Zugriff erleichtern, z.B. die allerdings auch nicht mit durchgängigem Erfolg beschiedene Einführung einer standardisiertem Retrievalsprache ("common command language" innerhalb von EURONET (Lukas: 1980)). Auch der Versuch von EASYNET (Collier: 1984), dem Benutzer die Auswahl der einschlägigen Hosts und Datenbanken durch einen automatischen Distributionsmechanismus (das System schließt aus der auf einfachsten Prinzipien beruhenden Frageformulierung, zu welchem Host und zu welcher Datenbank die Frage zu leiten ist) zu erleichtern bzw. abzunehmen, ist in diesem Kontext zu sehen.

Für die weitere Diskussion müssen wir zwei Wege unterscheiden. Der eine besteht in dem Versuch, im Rahmen der bisherigen Leistung bestehender Systeme eine Automatisierung auf linguistischer Basis voranzutreiben, der andere, Systeme grundsätzlich intelligenter zu machen.

a) Wir haben oben unsere Skepsis bezüglich einer Suboptimierung bestehender Systeme schon geäußert. Auch das Aufsetzen intelligenterer Leistungen auf "dumme" Systeme, z.B. natürlichsprachiges "front-end" zu Datenbanksystemen, scheint nach den bisherigen Erfahrungen zweifelhaft zu sein. Die jahrelangen entsprechenden Forschungen bei SDC, Projekt EUFID (Templeton/Burger:1983), haben ergeben, daß die natürlichsprachige Schnittstelle zu Datenbanken für Benutzer nicht unbedingt ein Fortschritt zu sein scheint, zum einen deshalb, weil die Frageformulierung in ihrer "natürlichen" Form zu umständlich war und zum andern, weil sie dem Benutzer eine Systemintelligenz vorspiegelte, über die das System, über die Analyse der Retrievalfrage hinaus, nicht verfügte (vgl. Marburger/Morik/Nebel:1984). Die semantische und die pragmatische Struktur des Gesamtsystems blieb ja unverändert.

Ähnlich problematisch dürfte es sein, die Retrievalsprache lediglich um eine graphische Komponente zu erweitern, wie es bei dem an der ETH-Zürich entwickelten CALIBAN-System versucht wurde (Frei/Jauslin:1983). Auch hier bleibt die Referenzleistung und damit der pragmatische Charakter des Gesamtsystems unverändert. Die Wissensstruktur beruht auf einem manuell erstellten Thesaurus, die Suchtechniken auf den eingeführten mengentheoretischen Operationen.

Diese skeptischen Bemerkungen sollen keineswegs von entsprechenden Forschungen abhalten - wir brauchen Aussagen zur Akzeptanz des natürlichsprachigen oder graphik-unterstützten Zugriffs auf Datenbanken; sie sollen lediglich das Bewußtsein dafür schärfen, daß mit syntaktischen und semantischen Verfahren allein keine entscheidenden Systemmodifikationen bzw. -leistungen erzielt

werden können. Ein Retrieval- oder Indexierungssystem auf der Basis von SMART-Prinzipien, erweitert um einfache linguistische Prozeduren, verändert prinzipiell nichts an der Systemleistung, wohl aber möglicherweise an der Wirtschaftlichkeit des gesamten Informationssystems (oder an der Arbeitsmarktsituation wissenschaftlicher Dokumentare).

b) Die eigentlich intelligente Leistung, nämlich die Relevanz der nachgewiesenen Information für ein bestimmtes Individuum oder für eine problematische Situation (was oben die Transformation von Wissen in Information genannt worden ist), bleibt in der Zuständigkeit des Systembenutzers. Um über solche pragmatischen Fähigkeiten verfügen zu können, müßten Systeme z.B. in der Lage sein,

- durch Interpretation der Retrieval-Sitzung-Historie zu lernen

- durch vorgegebene individuelle oder klassenbildende Benutzermodelle aus den gegebenen Wissensbeständen zu selektieren

- durch Analyse von problematischen Situationen einen quasi-objektiven Informationsbedarf ableiten zu können

- eine flexible Staffelung der Ausgabeintensität, einschließlich des Zugriffs auf die Originaltexte, entsprechend den Erwartungen unterschiedlicher Benutzer, anzubieten

- eine Koordination verteilter Wissensressourcen vornehmen zu können

Die Realisierung solcher pragmatischen Ansprüche ist aber nur möglich, wenn die Systeme selber auch in syntaktischer und semantischer Hinsicht komplexer werden. Es ist sinnlos, differenzierte Benutzermodelle auf einfache Referenz-Systeme anwenden zu wollen. Der Analysefähigkeit zur Erkennung von Handlungsmustern und Plänen muß eine entsprechende differenzierte interne Wissensstruktur entgegenkommen. Pragmatische Leistungen beruhen auf komplexen Wissensstrukturen. An diesen fehlt es im etablierten Information Retrieval, nicht so sehr an syntaktischen Verfahren. Nach wie vor beruht deren Semantik auf der Nullstufe der Invertierung oder der Schwundstufe der konzeptionellen Relationen-Semantik der Thesauruslehre. Intensive Forschungsanstrengungen sind daher auf eine Operationalisierung der theoretisch entwickelten Semantik-Modelle (z.B. Frame-Sprachen) zu richten, nicht zuletzt auch, um Informationspraktiker zu motivieren, neue Informationssprachen zum Einsatz zu bringen, die Leistungen oberhalb des coordinate-indexing-Niveaus erreichen können.

Auch entsprechend pragmatische Verfahren stehen erst in den allerersten Anfängen. Die zum Einsatz kommenden Benutzermodelle - von den frühen GRUNDY-Stereotypen (vgl. Rich:1983) bis zu den Modellen in HAM-ANS (vgl. Morik in in diesem Band) - leiden, sowohl an unzureichender empirischer Absicherung als auch an unzureichender Modellierungstechnik bzw. an der Unzulänglichkeit der eingesetzten Datenmodelle.

Die semantischen und pragmatischen Strukturen (bzw. ihre Modelle) von Gebieten der Fachkommunikation sind in der Regel komplexer, d.h. differenzierter und umfänglicher, als solche aus häufig konstruierten Linguistik- oder Künstliche-Intelligenz-Beispielen.

Fassen wir zusammen:

Es besteht kein Zweifel daran, daß in der Forschung der Künstlichen Intelligenz und Informationswissenschaft die Bedeutung des pragmatischen Primats erkannt worden ist.

Beispiele dafür sind:

- Ansätze der topic-comment-Analyse im POLYTEXT-System (Karlgren/Walker:1983)

- Skimming-Verfahren d.i. die interessenprofil-gebundene Grobanalyse von Texten mit nachfolgender Feinanalyse bei einschlägigen Passagen (DeJong:1979; Eimermacher:1983)

- Prinzip des kaskadierten Textkondensierens, d.h. der graphik-gestützten flexiblen Ausgabe von Wissens- und Textfragmenten aufgrund antizipierter implizierter Nutzererwartungen (vgl. Kuhlen:1984e; Hahn et al:1984)

- Berücksichtigung Grice'scher Konversationsmaximen beim Entwurf von Dialogstrategien (Habel/Rollinger:1980; Kobsa/Trost/Trappl:1983)

- Einbringen individueller und generalisierter Benutzermodelle in Frage-Antwort-Systemen (Wahlster:1985; Morik in diesem Band)

- Modellierung von komplexen Planungs- und Entscheidungssituationen

- Automatisierte Textdistributionssysteme in großen Verwaltungen auf Grund intelligenter semantischer Textanalyse und entsprechenden individuellen Sachbearbeiterprofilen

Angesichts des starken Anteils kognitiver Komponenten bei diesen Verfahren scheint die Rolle der LDV nicht unbedingt zentral zu sein. Jedoch sind nach wie vor überwiegend Texte und Dialoge davon betroffen, so daß bei der verstärkten Zuwendung zu "realen Texten" und "realen Dialogen" (Fach-, Volltexte, Rundfunk- und Fernsehsendungen, Mensch-Maschine-Dialoge, Konferenz-"Dialoge") linguistisches Wissen unverzichtbar bleibt. Elektronisches Publizieren und Distribuieren, neue Publikumsmedien und Büro-Informations-Systeme werden ständig neue Text- und Dialogsorten produzieren und damit neues Material zur Analyse von Fachkommunikationen bereitstellen.

Hierbei sollte aus infomationswissenschaftlicher Sicht als erfolgversprechende Forschungsstrategie nicht unbedingt immer "depth-first", also die theoretische und formale Absicherung einzelner Phänomene, sondern mehr "breadth-first"; also die breite empirische Analyse im Vordergrund stehen. Einige mögliche Forschungsschwerpunkte auf Grund der zu erwartenden Entwicklungen in der Informationspraxis sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

	SYNTAKTISCHE VERFAHREN	SEMANTISCHE VERFAHREN	PRAGMATISCHE VERFAHREN
INFORMATION RETRIEVAL	TEXTANALYSE TEXTFRAGMENTIERUNG	WISSENSREPRÄSENTATION VON VOLLTEXTEN	INFERENZVERFAHREN BENUTZERMODELLE PROBLEMANALYSE
ELEKTRONISCHES PUBLIZIEREN/ DISTRIBUIEREN	ORGANISATION VON VOLLTEXTDATENBANKEN	WISSENSREPRÄSENTATION VON VOLLTEXTEN	ZIELGRUPPENSPEZIFISCHE DISTRIBUTIONSSYSTEME
NEUE MEDIEN/ BILDSCHIRMTEXT	VERBESSERUNG DER GRAPHISCHEN PRÄSENTATION	ERWEITERUNG DER ZUGRIFFSTECHNIKEN SEMANTISCHER BESTANDSKONTROLLE	DIENSTLEISTUNGEN ZUR ZIELGRUPPENSPEZIFISCHEN BERATUNG
BÜROAUTOMATION	KOMFORTABLE EDITIERSYSTEME, FEHLERKORREKTUREN, MODELLIERUNG TÄTIGKEITSABLÄUFE	RETRIEVAL VON BÜRO-DOKUMENTEN DURCH ARBEITSPLATZBEZOGENE WISSENSSTRUKTUREN	"DECISION-SUPPORT"-SYSTEME

Tabelle 6 Schwerpunkte der Forschung aufgrund der neueren Entwicklungen

Die Nähe von LDV und Informationswissenschaft und -praxis wird auch unter sich wandelnden Rahmenbedingungen bestehen bleiben. Der hohe theoretische Stand von LDV, Informatik und Künstliche Intelligenz einerseits und die aktuellen Bedürfnisse im Informationsgebiet andererseits, verbunden mit dem politischen Erwartungsdruck und der angezeigten Förderbereitschaft, sollten jedoch gute Produkte der informationellen Sprachverarbeitung möglich machen.

Literaturhinweise

(Aiello/Nardi/Ponti:1984)
Aiello, L. / Nardi, D. / Ponti, M.: Modeling the Office Structure: A First Step Towards the Office Expert System. In: C.A. Ellis (Hg.): Second ACM-SIGOA Conference on Office Information Systems, June 25-27, 1984, Toronto, S. 25-32.

(Appelrath:1983)
Appelrath, H.-J.: Wissensbereitstellung in Expertensystemen. Inferenzmechanismen auf relationalen Datenbanken. Diss., Univ. Dortmund, Mai 1983.

(Batori/Krause/Lutz (Hg.):1982)
Batori, I. / Krause, J. / Lutz, H.D. (Hrsg.): Linguistische Datenverarbeitung. Versuch einer Standortbestimmung im Umfeld von Informationslinguistik und Künstlicher Intelligenz. Tübingen: Niemeyer, 1982.

(Bernstein/Williamson:1984)
Bernstein, L.M. / Williamson, R.E.: Testing of a Natural Language Retrieval System for a Full Text Knowledge Base. In: Journal of the American Society for Information Science 35 (1984) 4, S. 235-247.

(Becker:1981)
Becker, D.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 16, 1981, S. 113-138.

(Bobrow/Fraser/Quillian:1967)
Bobrow, D.G. / Fraser, J.B. / Quillian, M.R.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 2, 1967, S. 161-186.

(BRH:1983)
Der Präsident des Bundesrechnungshofes: Gutachten über die Fachinformation in der Bundesrepublik Deutschland. April 1983. VII 1-90-30-02.

(Buchanan/Feigenbaum:1978)
Buchanan, B.G. / Feigenbaum, E.A.: DENDRAL and Meta-DENDRAL: Their Applications Dimension. In: Artificial Intelligence 11 (1978), S. 5-24.

(COLING-84:1984)
COLING-84: Proceedings of the 10th International Conference on Computational Linguistics, 2-6 July 1984, Stanford, CA.

(Collier:1984)
Collier, H.: Telebase, Easynet and the hunt for the untrained user. In: Information World Review, No. 15, Nov. 1984, S. 8-9.

(Damerau:1976)
Damerau, F.J.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 11, 1976, S. 107-161.

(DeJong:1979)
DeJong, G.F.: Skimming Stories in Real Time: An Experiment in Integrated Understanding. Ph.D.Thesis, Yale Univ., May 1979.

(Eimermacher:1983)
Eimermacher, M.: Textverstehen im Projekt KIT: Kognitive Verfahren zur Informationsextraktion und Zusammenfassung aus Texten. In: Deutscher Dokumentartag 1982, 27.9.-30.9.1982, Lübeck-Travemünde. München etc.: Saur, 1983, S. 327-344.

(Frei/Jauslin:1983)
Frei, H.P. / Jauslin, J.F.: Graphical Presentation of Information and Services: A User-oriented Interface. In: Information Technology: Research and Development, 2 (1983), S. 23-42.

(Fuhr/Knorz:1984)
Fuhr, N. / Knorz, G.: Retrieval Test Evaluation of a Rule Based Automatic Indexing. In: C.J. van Rijsbergen (Hrsg.): Research and Development in Information Retrieval. Cambridge etc.: Cambridge Univ. Pr., 1984, S. 391-408.

(Habel/Rollinger:1983)
Habel, C. / Rollinger, C.-R.: Konversationsmaxime für die Frage-Beantwortung. In: G. Tschauder / E. Weigand (Hrsg.): Perspektive. Textintern. Tübingen: Niemeyer, 1983.

(Hahn:1985)
Hahn, U.: Expertensysteme als intelligente Informationssysteme. Konzepte für die funktionale Erweiterung des Information Retrieval. In: Nachrichten für Dokumentation 36 (1985) 1, S. 2-12.

(Hahn et al:1984)
Hahn, U. / Hammwöhner, R. / Kuhlen, R. / Reimer, U. / Thiel, U.: TOPIC II / TOPOGRAPHIC II: Automatische Textkondensierung und text-orientiertes Informationsmanagment. Projektziele. State-of-the-Art. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1984 (Bericht TOPIC-12/84 & TOPOGRAPHIC-3/84).

(Hammwöhner/Thiel:1984)
Hammwöhner, R. / Thiel, U.: Graphische Kommunikations- und Präsentationsformen für komplexe Wissens- und Textstrukturen: Zur Konzeption eines graphischen Interface für ein wissenbasiertes Textkondensierungssystem. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, August 1984 (Bericht TOPOGRAPHIC-1/84).

(Hayes/Carbonell:1983)
Hayes, P.J. / Carbonell, J.G.: A Tutorial on Techniques and Applications for Natural Language Processing. Pittsburgh, PA: Carnegie-Mellon University, Dept. of Computer Science, 17 Oct 1983. Report CMU-CS-83-158.

(Hewitt/Bishop/Steiger:1973)
Hewitt, C. / Bishop, P. / Steiger, R.: A Universal Modular Actor Formalism for AI. In: Proceedings IJCAI 73, Stanford, CA, August 1973, S. 235-245.

(Karlgren/Walker:1983)
Karlgren, H. / Walker, D.E.: The Polytext System - A new Design for a Text Retrieval System. In: F. Kiefer (Hrsg.): Questions and Answers. Dordrecht etc.: Reidel, 1983.

(Kay/Sparck Jones:1971)
Kay, Martin / Sparck Jones, Karen: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 6, 1971, S. 141-166.

(Kobsa/Trost/Trappl:1983)
Kobsa, A. / Trost, H. / Trappl, R.: Ist benutzerangepaßtes Dialogverhalten auch ohne Dialogpartnermodell möglich? In: Angewandte Informatik (1983) 9, S. 383-387.

(Kuhlen:1978)
Kuhlen, R.: Methodische Probleme der automatischen Sprachverarbeitung. Information Retrieval. In: Universität Bielefeld: Methodological Problems in Automatic Text Processing. Proceedings, Bielefeld, 6.4.-15.4.1978. Bielefeld, 1978, S. 25-105.

(Kuhlen:1979)
Kuhlen, R.: Einleitende Bemerkungen zur Praxis des Information Retrieval. In: Datenbasen - Datenbanken - Netzwerke. Bd 1: Aufbau von Datenbasen. München etc: 1979. S. 11-25.

(Kuhlen:1980)
Kuhlen, R.: Linguistische Grundlagen. In: K. Laisiepen / E. Lutterbeck / K.-H. Meyer-Uhlenried: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. München etc.: Saur, 1980 (2.Aufl.), S. 675-732.

(Kuhlen:1983)
Kuhlen, R.: Das Informationsverhalten an der Universität Konstanz bei der Nutzung von Datenbanken. Ergebnisse einer gesamtuniversitären Befragung. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, März 1983 (Bericht 1/83).

(Kuhlen:1984a)
Kuhlen, R.: Informationsverarbeitung in Organisationen. Zur Rekonstruktion eines Informationsmanagements in öffentlichen Verwaltungen und privaten Unternehmungen. In: R. Kuhlen (Hrsg.): Koordination von Informationen. IX. Verwaltungsseminar, Konstanz, 5.-7. Mai 1983. Berlin etc: Springer, 1984, S. 1-25.

(Kuhlen:1984b)
Kuhlen, R.: Kommunikationstechnologien und Organisationsstruktur. In: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation (DGD) (Hrsg.): Deutscher Dokumentartag 1983, 3.-7.10.1983, Göttingen. München etc.: Saur, 1984, S. 68-104.

(Kuhlen:1984c)
Kuhlen, R.: An International Delphi Poll on Future Trends in "Information Linguistics". In: COLING-84: Proceedings of the 10th International Conference on Computational Linguistics, 2-6 July 1984, Stanford, Ca.

(Kuhlen:1984d)
Kuhlen, R.: Verfahren und Systeme der Automatischen Übersetzung. In: Nachrichten für Dokumentation 35 (1984) 4/5, S. 221-223. Vollständige Version in: Rundbrief des Fachausschusses 1.2. Künstliche Intelligenz & Mustererkennung der Gesellschaft für Informatik, Nr. 34, Juni 1984, S. 23-46.

(Kuhlen:1984e)
Kuhlen, R.: A Knowledge-Based Text Analysis System for the Graphically Supported Production of Cascaded Text Condensates. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1984 (Bericht TOPIC-8/84).

(LFI:1982)
Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT): BMFT-Leistungsplan Fachinformation. Planperiode 1982-1984. Bonn 1982.

(Lukas:1980)
Lukas, E.: Zur Frage der Vereinheitlichung von Information-Retrieval-Sprachen. Ein Vergleich der Dialogfunktionen von DIR3, DOMESTIC und GOLEM 3.0 mit der Common Command Language. In: R. Kuhlen (Hrsg.): Datenbasen - Datenbanken - Netzwerke. Bd.3. München etc.: Saur, 1980, S. 231-273.

(Lustig/Knorz:1983)
Lustig, G. / Knorz, G.: Verfahren für das kooperative Retrieval - Konzeption und Planung. Interner Bericht (DV II 83-5). TH Darmstadt, FB Informatik, Fachgebiet Datenverwaltungssysteme, 1983.

(Marburger/Morik/Nebel:1984)
Marburger, H. / Morik, K. / Nebel, B.: HAM-ANS on Tour: Bericht über eine USA-Reise. Universität Hamburg, Forschungsstelle für Informationswissenschaft und Künstliche Intelligenz, Dezember 1984 (Memo ANS-24).

(Montgomery:1969)
Montgomery, C.M.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 4, 1969, S. 145-174.

(Müller-Heiden:1985)
Müller-Heiden, B.: Informationsmarkt: Elektronisches Publizieren. Skript und Kursmaterialien. SS 1984. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985 (Bericht 5/85).

(Ortner:1985)
Ortner, E.: Semantische Modellierung - Datenbanknutzung auf der Ebene der Benutzer. In: Informatik-Spektrum 8 (1985) 1, S. 20-28.

(Raben/Burton:1981)
Raben, J. / Burton, S.K.: Information Systems and Services in the Arts and Humanities. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 16, 1981, S. 247-266.

(Raulefs:1982)
Raulefs, P.: Expertensysteme. In: W. Bibel / J.H. Siekmann (Hrsg.): Künstliche Intelligenz. Frühjahrsschule, Teisendorf, 15.-24. März 1982. Berlin etc.: Springer, 1982, S. 61-98.

(Rich:1979)
Rich, E.: User Modeling via Stereotypes. In: Cognitive Science 3 (1979), S. 329-354.

(Rich:1983)
Rich, E.: Users are Individuals: Individualizing User Models. In: International Journal on Man-Machine-Studies 18 (1983), S. 199-214.

(Salton:1968)
Salton, G.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 3, 1968, S. 169-199.

(Salton:1975)
Salton, G.: Dynamic Information and Library Processing. Englewood Cliffs,NJ: Prentice-Hall, 1975.

(Schuck-Wersig/Wersig/Windel:1985)
Schuck-Wersig, P. / Wersig, G. / Windel, G.: Informationskultur und Kommunikation. Endbericht des Projektes "Die Veränderung der Fachinformation als Kulturfaktor". FU Berlin, Projekt INSTRAT, März 1985 (INSTRAT 2/12).

(Seddon:1984)
Seddon, G.: Information Retrieval as the Kernel of Office Automation. In: Journal of Information Science 8, 1984, S. 67-80.

(Simmons:1966)
Simmons, R.F.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 1, 1966, S. 137-169.

(Smith:1980)
Smith, L.: Artificial Intelligence Applications in Information Systems. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 15, 1980, S. 67-105.

(Staud:1985)
Staud, J.L.: Statistische Datenbanken. Beschreibung, Retrieval, Benutzerschnittstelle. Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Januar 1985 (Bericht 2/85).

(SVK:1979)
Empfehlungen des Sachverständigenkreises "Ausbildung im IuD-Bereich" des Bundesministeriums für Forschung und Technologie zur Förderung informationswissenschaftlicher Forschung an wissenschaftlichen Hochschulen vom 6.3.1979 (+ 2 Anlagen).

(Templeton/Burger:1983)
Templeton, M.P. / Burger, J.: Considerations for the Development of Natural-Language Interfaces to Database Management Information Systems. Santa Monica, CA: Systems Development Corporation, 1983.

(Tucker/Nirenburg:1984)
Tucker, A.B. Jr. / Nirenburg, S.: Machine Translation: a Contemporary View. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 19, 1984, S. 129-160.

(Vickery:1965)
Vickery, B.C.: On Retrieval Systems Theory. London: Butterworth, 1965 (2.ed.).

(Wahlster:1985)
Wahlster, W.: User Models in Dialog Systems. Invited Lecture at COLING-84. In: Computational Linguistics 1985.

(Walker:1973)
Walker, D.E.: Automated Language Processing. In: Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 8, 1973, S. 69-119.

(WRG:1984)
Wissenschaftsrat: Stellungnahme zur Gesellschaft für Information und Dokumentation. Berlin 16.11.1984. Drs. 6726/84.

(Yaghmai/Maxin:1984)
Yaghmai, N.S. / Maxin, J.A.: Expert Systems: A Tutorial. In: Journal of the American Society for Information Science 35 (1984) 5, S. 297-305.

(Zisman:1978)
Zisman, M.D.: Use of Production Systems for Modeling Asynchronous, Concurrent Processes. In: D.A. Waterman / F. Hayes-Roth (Hg.): Pattern-directed Inference Systems. New York: Academic Pr., 1978.

VERÖFFENTLICHUNGEN DES LEHRSTUHLS INFORMATIONSWISSENSCHAFT

Projektberichte

HAHN, Udo / KUHLEN, Rainer / REIMER, Ulrich

Konzeption und Aufbau des automatischen Textkondensierungssystems TOPIC.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, September 1982.
(Bericht TOPIC-1/82)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Informationslinguistische Konzepte der Volltextverarbeitung in TOPIC: Text-Parsing - Frame-basierte Wissensrepräsentation - Kondensierungstransformationen und grafische Visualisierungstechniken.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1982.
(Bericht TOPIC-2/82)

REIMER, Ulrich / HAHN, Udo

A Formal Approach to the Semantics of a Frame Data Model. Extended Version.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Juli 1983.
(Bericht TOPIC-3/83)

HEESE, Claudia

Die Konzeption einer interaktiven graphischen Mensch-Maschine-Schnittstelle für das System TOPIC: TOPOGRAPHIC.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Projekt TOPOGRAPHIC, August 1983.
(Bericht TOPIC-4/83)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Heuristic Text Parsing in TOPIC: Methodological Issues in a Knowledge-Based Text Condensation Systems.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Oktober 1983 (2nd ed.).
(Bericht TOPIC-5/83)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Word Expert Parsing: An Approach to Text Parsing with a Distributed Lexical Grammar.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht TOPIC-6/83)

KUHLEN, Rainer

Some Similarities and Differences between Intellectual and Machine Text Understanding for the Purpose of Abstracting.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht TOPIC-7/83)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Computing Text Constituency:
An Algorithmic Approach to the Generation of Text Graphs.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, April 1984.
(Bericht TOPIC-8/84)

KUHLEN, Rainer

A Knowledge-Based Text Analysis System for the Graphically Supported Production of Cascaded Text Condensates.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1984.
(Bericht TOPIC-9/84)

HAHN, Udo

Textual Expertise in Word Experts: An Approach to Text Parsing Based on Topic/Comment Monitoring. Extended Version.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1984.
(Bericht TOPIC-10/84)

REIMER, Ulrich

A System-Controlled Multi-Type Specialization Hierarchy.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, September 1984.
(Bericht TOPIC-11/84)

HAHN, Udo / HAMMWÖHNER, Rainer / KUHLEN, Rainer / REIMER, Ulrich / THIEL, Ulrich

TOPIC II / TOPOGRAPHIC II: Automatische Textkondensierung und text-orientiertes Informationsmanagement. Projektziele.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1984.
(Bericht TOPIC-12/84 = TOPOGRAPHIC-3/84)

REIMER, Ulrich / HAHN, Udo

On Formal Semantic Properties of a Frame Data Model.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1984.
(Bericht TOPIC-13/84)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Entwurfsprinzipien und Architektur des Textkondensierungssystems TOPIC.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, April 1985
(Bericht TOPIC-14/85)

HAHN, Udo / REIMER, Ulrich

Condensation of Full-Texts in the TOPIC-System: Generation of Conceptual Text Representations as a Methodological Requirement for Knowledge-Based Office Information Systems.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, 1985
(Bericht TOPIC-15/85)

REIMER, Ulrich

A Representation Construct for Roles.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, 1985
(Bericht TOPIC-16/85)

HAMMWÖHNER, Rainer / THIEL, Ulrich

Graphische Kommunikations- und Präsentationsformen für komplexe Wissens- und Textstrukturen: Zur Konzeption eines graphischen Interface für ein wissensbasiertes Textkondensierungssystem.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, August 1984.
(Bericht TOPOGRAPHIC-1/84)

HAMMWÖHNER, Rainer / THIEL, Ulrich

TOPOGRAPHIC: eine graphisch interaktive Retrievalschnittstelle.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1984.
(Bericht TOPOGRAPHIC-2/84)

HAHN, Udo / HAMMWÖHNER, Rainer / KUHLEN, Rainer / REIMER, Ulrich / THIEL, Ulrich

TOPIC II / TOPOGRAPHIC II: Automatische Textkondensierung und text-orientiertes Informationsmanagement. Projektziele.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1984.
(Bericht TOPIC-12/84 = TOPOGRAPHIC-3/84)

KUHLEN, Rainer

Informationsvermittlung und Information Management. Die Konzeption des Aufbaustudiums der Informationswissenschaft an der Universität Konstanz.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1982.
(Bericht 1/82)

HAHN, Udo

Leistungsfähigkeit und Grenzen externer publizistischer Datenbanken und deren Verbesserung durch informationslinguistische Software.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Juli 1982.
(Bericht 2/82)

KUHLEN, Rainer

Das Informationsverhalten an der Universität Konstanz bei der Nutzung von Datenbanken. Ergebnisse einer gesamtuniversitären Befragung.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, März 1983.
(Bericht 1/83)

HÜTTER, Bernhard

Ein Kostenvergleich von Private File Service-Anbietern.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, April 1983.
(Bericht 2/83)

STAUD, Josef L.

Extrahieren und Verarbeiten numerischer Fakten in Retrieval-Systemen. Am Beispiel AREMOS.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1983.
(Bericht 3/83)

JANOVSKY, Jürgen / MÜLLER-HEIDEN, Barbara

Organisationstheoretische Konzepte zur Informationsverarbeitung in Organisationen. Zur theoretischen und empirischen Begründbarkeit einer informationellen Organisationstheorie.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht 4/83)

KUHLEN, Rainer

Informationserarbeitung in Organisationen. Zur Rekonstruktion der Notwendigkeit eines Informationsmanagements in öffentlichen Verwaltungen und privaten Unternehmungen.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht 5/83)

VOGEL, Elisabeth

Zur Konzeption, Realisierung und Akzeptanz des Konstanzer Diplom-Aufbaustudiengangs Informationswissenschaft.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht 6/83)

RANK, Wolfgang

Ansätze zu einer informationellen Organisationstheorie. Aspekte einer informierten Organisation.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1983.
(Bericht 7/83)

STAUD, Josef L.

Integrierte Abspeicherung und Verarbeitung numerischer Daten. Zur Konzeption eines neuen Systemtyps.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1983.
(Bericht 8/83)

KUHLEN, Rainer

Kommunikationstechnologien und Organisationsstruktur.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Dezember 1983.
(Bericht 9/83)

STAUD, Josef L.

Statistische Verarbeitung von Informationen in Faktenretrievalsystemen. Am Beispiel der Zeitreihenstatistik in AREMOS.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, März 1984.
(Bericht 1/84)

VOGEL, Elisabeth

Didaktische Hinweise zur Veranstaltungsplanung und -bewertung im Rahmen des Diplom-Aufbaustudiums Informationswissenschaft.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, März 1984.
(Bericht 2/84)

KUHLEN, Rainer

An International Delphi Poll on Future Trends in "Information Linguistics".
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Mai 1984.
(Bericht 3/84)

STAUD, Josef L.

Computergestützte Informationssysteme in Organisationen: Stand und Determinanten. Ergebnisse einer empirischen Erhebung im Sommer 1983.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Oktober 1984.
(Bericht 5/84)

VOGEL, Elisabeth

The Konstanz Conception for a Training Course in Information Science: Information Counselling and Information Management.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Juli 1984.
(Bericht 7/84)

STAUD, Josef L.

Online Retrieval in Numerical Databases. Peculiarities and Examples.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, September 1984.
(Bericht 8/84)

HAHN, Udo

Expertensysteme als intelligente Informationssysteme: Konzepte für die funktionale Erweiterung des Information Retrieval.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1984.
(Bericht 9/84)

MÜLLER-HEIDEN, Barbara

Zur Konzeption des Kurses "Informationsdienstleistungen" im Rahmen des Diplom-Studiengangs Informationswissenschaft an der Universität Konstanz.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, November 1984.
(Bericht 10/84)

KUHLEN, Rainer

Konzeption des geplanten Modellversuchs: Neue Berufsbilder "Information in organisationellen Umgebungen".
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Januar 1985.
(Bericht 1/85)

STAUD, Josef L.

Statistische Datenbanken: Beschreiben, Retrieval, Benutzerschnittstelle.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Januar 1985.
(Bericht 2/85)

MÜLLER-HEIDEN, Barbara

Informationsdienstleistungen. Skript und Kursmaterialien.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985.
(Bericht 3/85)

KUHLEN, Rainer

Verwissenschaftlichung von Information. Schwierigkeiten bei der Implementation des IuD-Forschungsprogramms "Informationswissenschaft".
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985.
(Bericht 4/85)

MÜLLER-HEIDEN, Barbara

Informationsmarkt: Elektronisches Publizieren. Skript und Kursmaterialien.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985.
(Bericht 5/85)

MÜLLER-HEIDEN, Barbara

Informationsmarkt: Informationspolitik im Nord-Süd-Konflikt.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985.
(Bericht 6/85)

KUHLEN, Rainer

Verarbeitung von Daten, Repräsentation von Wissen, Erarbeitung von Information. Primat der Pragmatik bei informationeller Sprachverarbeitung.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Juni 1985.
(Bericht 7/85)

KOCH, Bernhard

Erfahrungen mit Bildschirmtext am Lehrstuhl für Informationswissenschaft der Universität Konstanz.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Februar 1985.
(Bericht 9/85)

Bericht zum Projekt Informationsvermittlung für den Zeitraum 1.1.1982 bis 31.3.1983.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, April 1983.

Bericht zum Projekt Informationsvermittlung für den Zeitraum 1.4.83 bis 31.12.83.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Januar 1984.

Konstanzer Kolloquium 1.-2. Juli 1983
Bericht zur wissenschaftspolitischen Orientierung der Informationswissenschaft.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Oktober 1983.

KUHLEN, Rainer

Verfahren und Systeme der Automatischen Übersetzung.
Bericht zum "Tutorial on Machine Translation", 2. - 6. April 1984 in Lugano, organisiert von ISSCO, Genf.
Universität Konstanz, Informationswissenschaft, April 1984.