

HARALD H. ZIMMERMANN

**Neue Unterrichtsziele durch die Entwicklung der Technik**

SAARBRÜCKEN

Juli 1983

Tagung Luzern

Neue Unterrichtsziele durch die Entwicklung der Technik

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund der laufenden und anstehenden Entwicklungen im Bereich der Bürokommunikation und Informationstechnik werden allgemeine Themenkomplexe in den Vordergrund gestellt, deren Einbeziehung und Lösung aus der Sicht des Betroffenen (d.h. des Anwenders) von besonderer Bedeutung sind. Als Betroffener wird einerseits der Büroorganisator verstanden, der ggf. ein (durch Hard- oder Softwarehersteller) entwickeltes Basis-System auf die konkreten Bedürfnisse inner- und außerbetrieblicher Information und Kommunikation anpassen muss und die diesbezüglichen Strukturdaten zu pflegen hat. Betroffene und Anwender sind aber auch die Sekretärin, der Sachbearbeiter und der Manager als typische Kommunikationspartner in einem Unternehmen. Betroffene sind - und dies ist im vorliegenden Zusammenhang von Bedeutung - schließlich die Ausbilder, die sich zunehmend auf die technische Entwicklung einstellen bzw. - soweit sinnvoll - sie auch im Sinne einer Humanisierung des Arbeitslebens beeinflussen müssen. Als allgemeine Erkenntnisse lassen sich festhalten:

- Das heutige Büro ist als (betriebliche) Informationsvermittlungsstelle zu betrachten.
- Die Einführung computergestützter Kommunikationssysteme wird diese Vermittlungstätigkeit zunehmend auf den Computer verlagern und damit die menschliche Arbeit im "Büro" als solche aushöhlen.
- Die Probleme, die bei der Realisierung hochwertiger ("intelligenter") multifunktionaler Systeme zu bewältigen sind, lassen erwarten, dass diese Entwicklung weitgehend unab-

hängig von den rein technischen Möglichkeiten (vermehrter Einsatz von Microprozessoren, Telekommunikation, Vergrößerung von Speicherkapazität) - und entsprechend verzögert - erfolgt.

- Umgekehrt wird der Markt, der sich aufgrund des verstärkten Einsatzes moderner Computertechnik entwickelt, frühzeitig Teillösungen bringen, z.B. Electronic Mail, Textarchivierung und -retrieval, Speicherung "vermischter" Daten (Bild, Text, Sprache) bei Kommunikationsvorgängen, die schrittweise zu integrierten Systemen fortentwickelt werden.
- Die Technologie wird es v.a. aufgrund entscheidender Kostensenkungen ermöglichen, den Computer selbst verstärkt bei der Ausbildung heranzuziehen (Computer Aided Instruction, CAI).
- Angesichts der allgemeinen Entwicklung muss sich die Ausbildung in der Handhabung von (Büro-)Kommunikationstechniken von der Spezialausbildung (z.B. in der Bürotechnik) in die Allgemeinausbildung (Schule, Erwachsenenbildung) verlagern.

## 1. Einleitung

Es steht außer Zweifel, dass sich das "Büro" aufgrund der verstärkten Einführung neuer Techniken in einem entscheidenden Wandlungsprozess befindet. In dem vorliegenden Beitrag soll zunächst versucht werden, realistische Abschätzungen über die mögliche technische wie strukturelle Entwicklung und deren Umsetzung in die betriebliche Praxis zu geben. Im Gegensatz zu den üblich gewordenen Prognosen wird jedoch nicht die "äußere" technische Entwicklung in den Vordergrund gestellt, obgleich die Installation moderner Geräte und die Schaffung eines technischen (Hochgeschwindigkeits-)Netzes der Informationsvermittlung entscheidende Voraussetzungen für diesen Wandlungsprozess darstellen werden. Die Ersetzung der mechanischen durch die elektrische Schreibmaschine, die Einführung einer Korrekturtaste mit Korrekturband anstelle des Korrekturstreifens - um zwei Beispiele zu nennen - sind zwar wichtige graduelle Verbesserungen (so führten sie z.B. zu höherer Schreibleistung), doch greifen sie nur unwesentlich in die Struktur eines Büros ein. Mit Blick auf die Zukunft und eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen ist in erster Linie zu fragen, wo Entwicklungen auftreten werden, die den Prozess der Informationsvermittlung im Büro entscheidend verändern können.

Es erscheint v.a. nützlich, das, was heute noch unter "Büroautomatisierung" verstanden wird, in ein Gesamtmodell der Entwicklung einer modernen Informations- und Kommunikationsgesellschaft einzuordnen. Dabei muss beachtet werden, dass einer Entwicklung zur „Informierten Gesellschaft" eine Reihe von Problemen entgegenstehen. Hier ist z.B. darauf hinzuweisen, dass hochindustrialisierte Länder eher in der Lage sein werden, eine technische Infrastruktur für diese Entwicklung aufzubauen. Im Wettlauf dieser Staaten um eine entsprechende Vormachtstellung wird nicht viel Platz und Zeit bleiben, die damit möglicherweise verbundenen negativen Technologiefolgen (die z. B. zu einer "informatisierten" statt einer besser informierten Gesellschaft führen könnten) zu erforschen und durch geeignete Maßnahmen zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Das Startzeichen für diesen Wettlauf hat Japan mit seinem Entwicklungsprogramm der 5.-Generation-Computer bereits gegeben. Das ESPRIT-Programm der Europäischen Gemeinschaft kann als Signal für eine analoge Entwicklung in Europa verstanden werden. Zentrales Reizwort ist in diesem Zusammenhang der Begriff der "Künstlichen Intelligenz". Weniger wichtig erscheint dabei die eher akademische Frage, inwieweit es gelingen kann oder erstrebenswert ist, Verhalten und Denkprozesse des Menschen zu entziffern bzw. zu simulieren, wichtig ist vielmehr das Faktum, dass nach dem "Ersatz" der körperlichen Arbeit durch Mechanik und Technik nunmehr die Ersetzung "geistiger" Arbeit durch Elektronik und Computer in eine entscheidende Phase gelangt. Bisher hat man im Bürobereich nur relativ primitive Werkzeuge zur Verfügung, die Kommunikationssituationen sind zu komplex, als dass sie angemessen über technische Verfahren hätten abgewickelt werden können. Manchem Hersteller von Textautomaten ist es zwar gelungen, seine Geräte unter den Schlagworten "Büroautomatisation" oder "Rationalisierung" zu verkaufen, doch nur in wenigen Fällen war damit ein echter Rationalisierungserfolg verbunden. Zumeist stellten die technischen Realisierungen nur eine Fortschreibung der konventionellen Unterstützung von Bürotätigkeiten dar.

Wenn man die zu erwartende Entwicklung "intelligenter" Bürosysteme in Rechnung stellt, muss man zunächst prüfen, inwieweit der klassische Begriff des "Büros" - oder genauer: das Tätigkeitsfeld "Büro" - dieser Entwicklung noch standhalten wird. Im Rahmen einer relativ knappen Darstellung des vorliegenden Themas kann dabei eine eingehende Behandlung des Begriffs "Büro" bzw. der damit bezeichneten betrieblichen Einrichtung(en) nicht geleistet werden. Hierzu wird - v.a. im Hinblick auf die Aspekte Information und Kommunikation - allerdings in einer Auseinandersetzung mit der Behandlung des Themas in der neueren Literatur ein neuer Ansatz

vorgeschlagen. Zum Weiteren werden eigene Erfahrungen einbezogen, die bei einem vom Bundesminister für Forschung und Technologie der BRD geförderten Forschungsprojekt in den Jahren 1978 bis 1981 an der Universität Regensburg gesammelt wurden, dabei allerdings weitgehend losgelöst von dem dort verwendeten technischen Konzept und stärker bezogen auf Folgerungen, die für die zukünftige Entwicklung von (Büro-)Kommunikations-Systemen von besonderer Bedeutung sind. (Bezüglich einer intensiveren Betrachtung des Laborsystems „COBIS“ kann auf AMMON 1982 und Zimmermann 1982b verwiesen werden; eine ausführliche Betrachtung der Funktion eines „Büros“ findet sich in Rauch 1982 /1/).

## 2. Das "Büro als betriebliche Informationsvermittlungsstelle

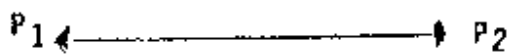
Wenn man (vordergründig) heute allgemein von Bürokommunikation spricht, so wird unterschieden zwischen (allgemeiner) betrieblicher Information und Kommunikation und spezifischer, im "Bürobereich" eines Unternehmens ablaufender bzw. über das Büro vermittelter Information und Kommunikation. Dabei wird heute – wie es z.B. RAUCH 1982 formuliert - ein Büro als ein "informationsverarbeitendes System" gesehen /2/. Es scheint aber zu weit gegriffen, wenn jede Informationsverarbeitung in einem Betrieb bzw. einer Verwaltung auf diese Weise als "Bürotätigkeit" eingestuft werden sollte. Ansätze zu einer Differenzierung zwischen einem betrieblichen Informationssystem /3/ bringen CONNELL 1979 und RAUCH 1982. CONNELL bezeichnet das Büro als eine Stelle(!), an der das Management mit dem betrieblichen Informationsnetzwerk zusammenwirkt, und ordnet dem Büro als wesentliche Funktion zu, dem Management bei der Kommunikation zu helfen /4/. RAUCH 1982 weitet diese Zielsetzung aus, um auch die Hilfsfunktion des Büros für Verwaltungs- und Administrationsaufgaben zu verdeutlichen:

"Zur Bürotätigkeit werden alle entscheidungsvorbereitenden und ausführenden Aufgaben im Angestelltenbereich gezählt ..."/5/

Wesentliches Merkmal des "Büros" ist also, dass eine bestimmte Personengruppe („Angestellte“ bei RAUCH) an einem bestimmten Ort (vgl. CONNELL) bestimmte informationsbezogene Hilfsfunktionen (nicht im abwertenden Sinne: Entscheidungsvorbereitung, Entscheidungsausführung - RAUCH - bzw. allgemein Kommunikationshilfen - CONNELL -) für bestimmte Personengruppen (Management bei CONNELL, beliebige Betriebsmitglieder bei RAUCH) ausüben.

Man muss in diesem Zusammenhang das "Büro" in seiner historischen Dimension begreifen als eine Spezialisierung zur Informationsvermittlung zu einem Zeitpunkt, zu dem ein Kaufmann, ein Unternehmer, eine Behörde nicht (mehr) in der Lage war, betrieblich wie überbetrieblich auf direktem Wege zu kommunizieren:

Bild 1: "direkte" Kommunikation:



vs.: "Bürokommunikation"

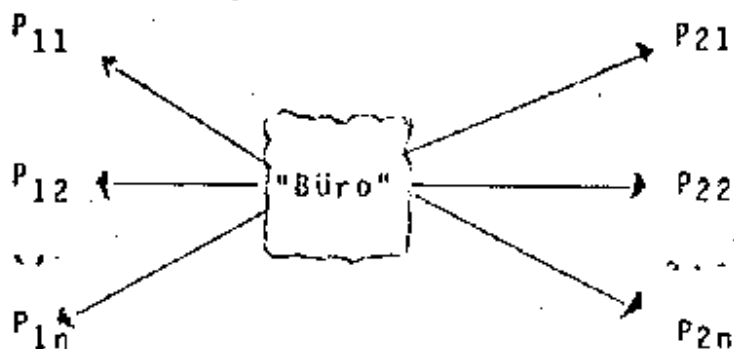


Bild 1

Das "Büro" übernimmt auf diese Weise im Betrieb eine Rolle, die bei der Fachkommunikation aufgrund der immens gewachsenen Publikationsflut (stärker spezifiziert) den Bibliotheken bzw. Informations- und Dokumentationsstellen zukommt.

- Bürotätigkeit kann man in diesem Zusammenhang als betriebliche Informationsvermittlung qualifizieren.

Es ist hier wichtig, anzumerken, dass nicht jeder Betrieb (z.T. aufgrund der Produkte bzw. Tätigkeiten, z.T. aufgrund der Betriebsgröße u.a.m.) über ein gleichgestaltetes "Büro" verfügt. Insbe-

sondere ist festzuhalten, dass sich den Personen, die in einem "konkreten" Büro arbeiten, Tätigkeiten zuordnen lassen, die nicht notwendig zur "Bürotätigkeit" im oben definierten Sinne zu rechnen sind. So kann z.B. eine Rechnung als Teil der betrieblichen Arbeit von einer Sekretärin (z.B. mithilfe eines Tischcomputers) erstellt werden. Umgekehrt kann ein Sachbearbeiter einen Brief versandfertig machen usw., ohne dass er als Person im "Bürobereich" eines Unternehmens beschäftigt sein muss. Als "Büro" wird in der Praxis also ein Betriebsteil eingerichtet, in dem überwiegend eine betriebliche Informationsvermittlungstätigkeit durchgeführt wird.

- Das moderne "Büro" bildet damit eine zentrale Schaltstelle in einem Unternehmen. Hier laufen betriebliche Informationen und Nachrichten (über Telefon, Schriftverkehr oder persönliche Kontakte) ein. Sie werden gesammelt, dokumentiert und verteilt.

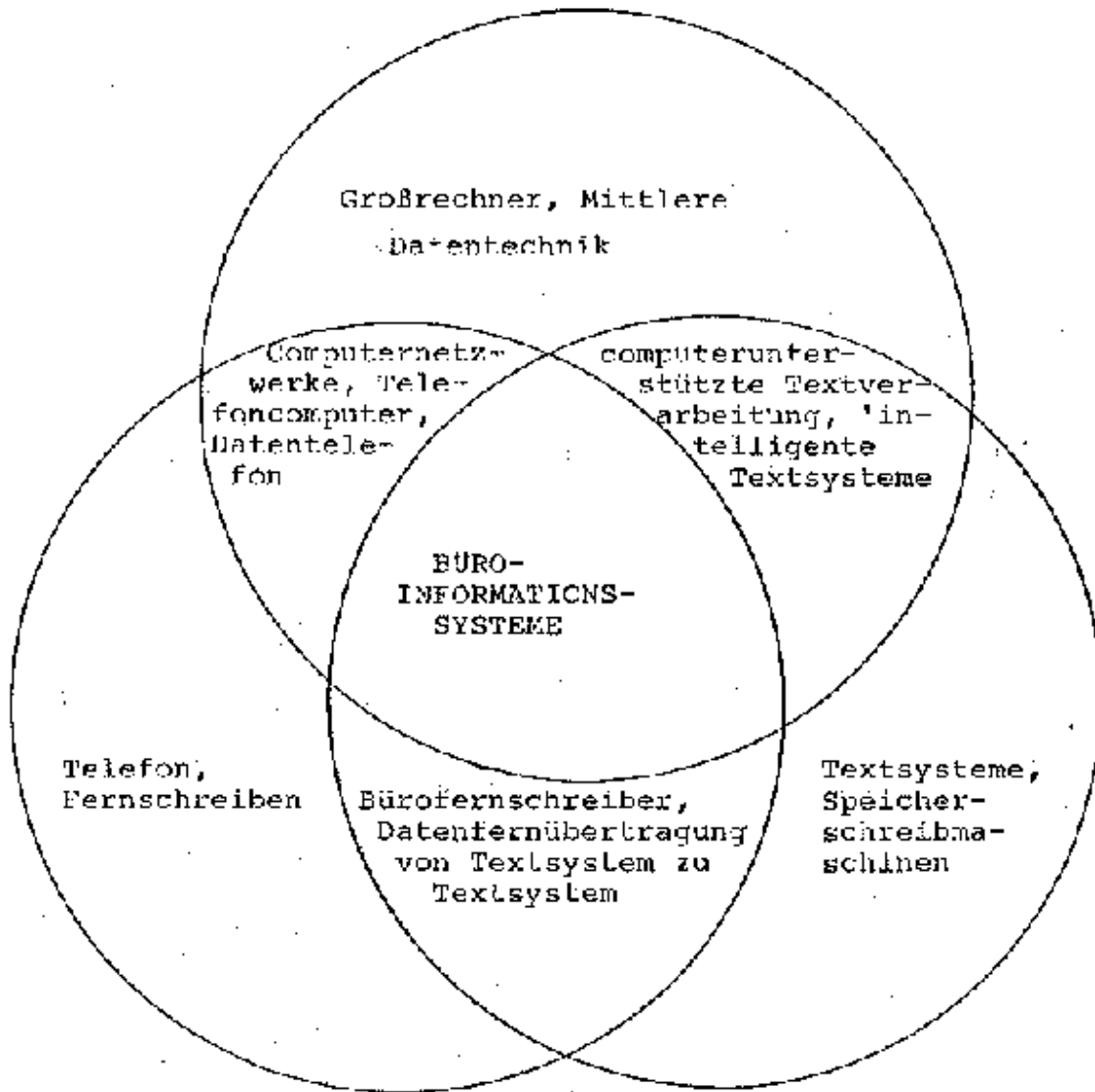
Diese eher abstrakte Beschreibung der Tätigkeiten eines "Büros" konkretisiert sich - wie erwähnt - in einer Reihe von Varianten, wobei einige Tätigkeiten oder Funktionen besonders ausgeprägt sind. Sie geben dem "Büro" häufig einen entsprechenden Namen: In einem Schreibbüro steht der Schriftverkehr im Vordergrund, in einer Geschäftsstelle die Entscheidungsfindung, in einem Archiv die Ablage und Dokumentation. Während sich in größeren Unternehmen meist Spezialisierungen herausbilden, findet sich in kleinen und mittleren Betrieben ein Konglomerat von Bürotätigkeiten, die allenfalls eher branchenspezifisch geprägt wird. Eine Anwaltskanzlei ist gekennzeichnet durch ein großes Textaufkommen, das Büro eines Handwerksbetriebs (zusätzlich) durch Rechnungslegung und Angebotsschreibung, die behördliche Dienststelle allgemein durch eine große Dokumentations- und Ablagekomponente, verbunden mit der Verfolgung von Textstücken und sonstigen Akten.

Die informationsvermittelnden Tätigkeiten eines Büros haben bereits zur Entwicklung einer Reihe technischer Hilfen geführt, die allgemein mit "Bürotechnik" umschrieben werden. Heute schon klassische technische Einrichtungen, die in keinem „Büro“ fehlen, sind die Schreibmaschine und das (akustische) Telefon. Hinzugekommen sind in den letzten Jahrzehnten das Diktiergerät - es löste das Stenographieren teilweise ab - und die Kopiergeräte. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts wird das akustische Telefon zum Teil durch das Bildtelefon ergänzt sein, werden telematische Entwicklungen wie Fernkopierer (z.B. TELEFAX) und elektronische Datenfernübertragung (z.B. TELETEX) den 'physischen' Transport von textuellen und graphischen Informationen erleichtern, werden neue Kommunikationsschnittstellen (wie z.B. VIDEOTEX) die überbetriebliche Kommunikation unterstützen wie auch ermöglichen.

Dabei ist zu erwarten, dass Text- und Datenverarbeitung mit technischen Einrichtungen der Telekommunikation zunehmend zusammenwachsen /5/. Die Telekommunikation wird dabei zunächst geprägt sein durch die Optimierung der Nutzung des sog. "schmalbandigen" Telefonnetzes einerseits über eine Digitalisierung der bislang analogen Informationsübertragung, andererseits durch Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit auf ca. 64.000 Bit/sec. Mehr Informationen werden in kürzerer Zeit transportiert werden, hochleistungsfähige Microcomputer mit mehreren Megabyte Speichermöglichkeiten werden am Arbeitsplatz technisch verfügbar werden. Als "Engpass" in dieser Entwicklung wird sich die Software erweisen, die für die Unterstützung bzw. Ausführung der wesentlichen Bürofunktionen verfügbar ist.

- Bild 2:           ZUSAMMENWACHSEN VON
- DATENVERARBEITUNG (EDV)
  - TEXTVERARBEITUNG
  - KOMMUNIKATIONSTECHNIK
- (GRAPHIK U.A. BEI RAUCH 1982)

## DATENVERARBEITUNG



### 3. Bürofunktionen

Allgemein lassen sich die Funktionen eines Büros wie folgt differenzieren: Zu den informationsvermittelnden Tätigkeiten gehört es

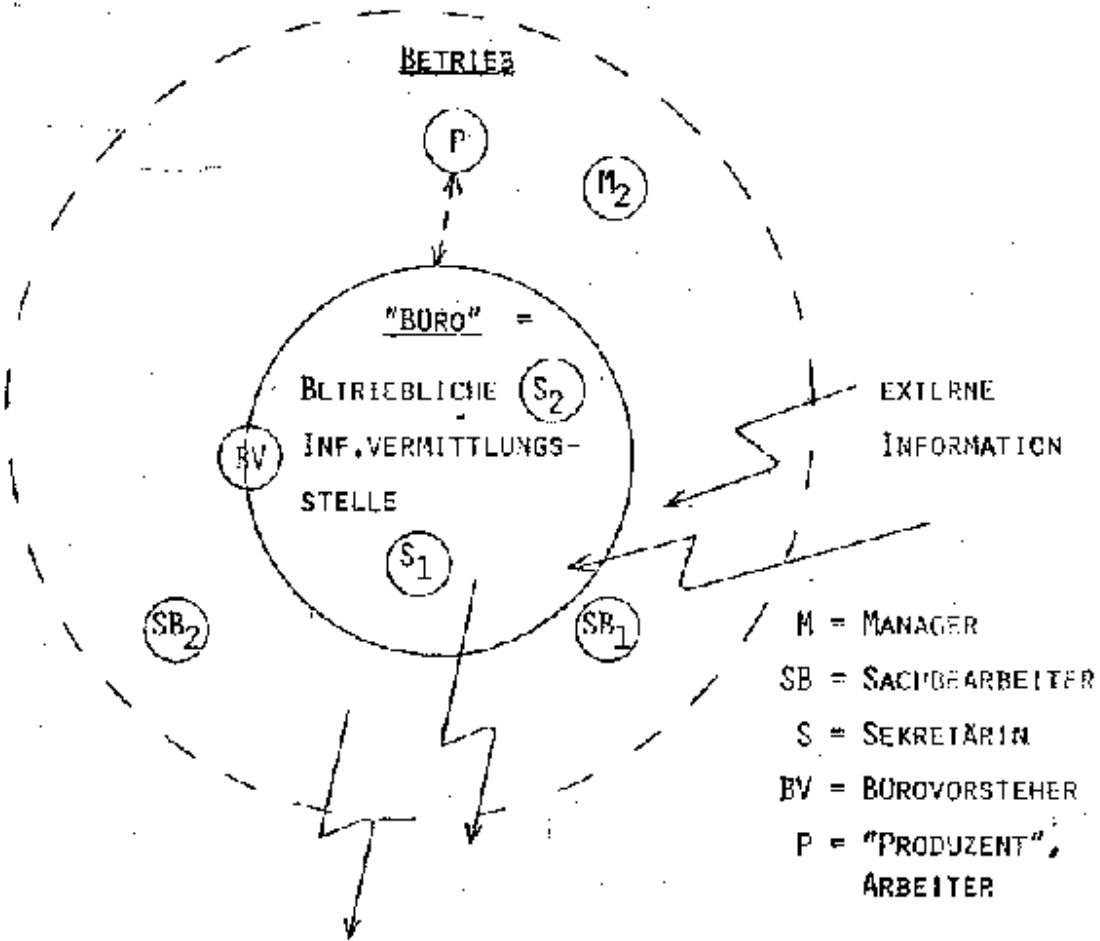
- Informationen einzugeben (z.B. Posteingang),
- Informationen zu kanalisieren und zu steuern (Verteilung, Selektion),



- Informationen physisch bzw. elektronisch zu transportieren,
- Informationen zu transformieren (z.B. Gesprochenes zu verschriften),
- Informationen zu erzeugen (z.B. Briefeschreiben),
- Informationen zu speichern (z.B. Aktenablage),
- Informationen auszugeben (z.B. Postversand). /7/

Die Daten - oder um eine Analogie zur Terminologie der Information und Dokumentation herzustellen - die 'Dokumente' der Bürotätigkeit sind am ehesten zu fassen in Kategorien, die in ihrem (Kommunikations-)Zweck begründet sind: Im textuellen Bereich sind dies z.B. Berichte, (Akten-)Notizen, Briefe, Terminkalender, Adressen, Postein- und -ausgangsdaten, Anweisungen, im eher numerischen Bereich z.B. Rechnungen, Buchhaltung, Angebote, im eher graphischen Bereich z.B. Tabellen und Zeichnungen.

Die Informationsproduzenten und Kommunikationspartner, die einem Büro unmittelbar zugeordnet sind oder ein Büro als Informationsvermittlungsstelle verwenden, lassen sich im Hinblick auf schwerpunktmäßig unterschiedliche Tätigkeitsfelder i.a. weiter in drei größere Gruppen differenzieren: So steht der 'Schreibkraft' bzw. 'Sekretärin' (mit Funktionen vorwiegend im Bereich der 'physikalischen' Informationsgenerierung) einerseits der 'Sachbearbeiter' (mit Funktionen vorwiegend im Bereich der 'intellektuellen' Informationsgenerierung und der Informationsspeicherung) sowie der 'Manager' (in diesem Zusammenhang vorwiegend mit der Funktion der Informationssteuerung) gegenüber.



**Bild 3:** DAS „BÜRO“ IN DER BETRIEBLICHEN KOMMUNIKATION

#### 4. Computergestützte Büro-Kommunikation und -Information als textuelles Problem

##### (1) Technologische Voraussetzungen

Die ‚Computerisierung‘ des Büros macht Fortschritte. Für immer mehr Branchen und Aufgabengebiete – den Steuerberater, den Ingenieur, den Arzt, für den kleinen wie den großen Betrieb ist vom Taschen- bis zum Großrechner der Computer ein fast alltägliches Hilfsmittel geworden. Genutzt werden vor allem dabei zwei ‚traditionelle‘ Fähigkeiten des Computers, nämlich die ‚Rechenfunktion‘ (d.h. die Fähigkeit, mit Zahlen umzugehen) und die ‚Ordnungsfunktion‘ (d.h. z.B. die Fähigkeit, Tabellen zu erstellen und Daten zu sortieren).

Eine der Voraussetzungen dafür war die wachsende Kompaktheit der Geräte und damit verbunden eine größere Robustheit und Wartungsfreundlichkeit bei zugleich steigender Leistung. So wurden in den letzten Jahren die allgemeinen 'Taschenrechner' mehr und mehr zu Spezialwerkzeugen entwickelt - eine Spitze in dieser Entwicklung bilden heute die elektronischen Taschenwörterbücher -, umgekehrt werden Anwendersoftware und Betriebssystemfunktionen, wie sie über mehr als zwei Jahrzehnte nur auf technisch komplizierten und extrem kostspieligen (Groß-)Rechenanlagen verfügbar waren, auf die sog. Mini- und Mikrorechner übertragbar, die sich vielleicht bald von einem Großrechnersystem nur noch im Preis und allenfalls in der angeschlossenen Peripherie unterscheiden.

Technologisch werden zudem bessere Voraussetzungen zu einer inner- und überbetrieblichen Kommunikation durch direkten Datenaustausch geschaffen. Jüngstes Beispiel ist das Datex-P-Netz, dessen Eigenschaften und Merkmale (z.B. ortsungebundene Tarife - nur abhängig von der übertragenen Datenmenge -, verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten) die Nutzungsfrequenz der Datenfernübertragung (DFÜ) entscheidend steigern werden.

Mit der Einbringung der sog. 'Neuen Medien' wie VIDEOTEX (in der BRD 'Bildschirmtext' (BTX)) und der Breitbandkommunikation mit Rückkanal (spätestens mit der Einführung der Lichtleiterkabel) sind extrem bedienerfreundliche Schnittstellen zu Kommunikationssystemen in Entwicklung. Beispiele wie die 'Durchschaltung' von Anfragen an VIDEOTEX (praktisch vom Fernsehsessel im Wohnzimmer aus) auf das anbieterspezifische Informationssystem (vgl. z.B. das Verfahren verschiedener Versandhäuser bei den BTX-Versuchen der Deutschen Bundespost, den Abruf von Literatur-Daten der Deutschen Bibliothek über die BTX-Schnittstelle der Gesellschaft für Information und Dokumentation (GID) oder die Durchführung von Geldüberweisungen im Dialog mit dem Bankrechner) zeigen, wie bequem und einfach heute schon eine Kommunikationssituation zwischen Anbietern und Kunden gestaltet werden kann.

Ein weiterer Bereich, in dem in den 70-er Jahren große Fortschritte erzielt wurden, darf hier nicht unerwähnt bleiben: die Verfahren zur Speicherung und Wiedergewinnung großer Datenmengen, an deren (bisherigen) Ende die sog. Datenbanksysteme (oder inhaltlich gesehen: die Informationsbanken) stehen. Auf immer weniger Raum werden immer mehr Daten gespeichert und in kürzerer Zeit abrufbar.

Ein Bereich, der sowohl aus kommerziellen wie aus kommunikativen Gesichtspunkten hochinteressant erscheint, ist die computergestützte textuelle Kommunikation und Information im Büro. Der Begriff 'Büroautomatisierung' symbolisiert in diesem Zusammenhang zugleich die Hoffnung auf einen umfangreichen Rationalisierungseffekt. Er wird daher mit Vorliebe von Hard- und Soft-

ware-Herstellern als Verkaufsargument verwendet. Bezogen auf die textuelle Komponente - oder weniger 'wissenschaftlich' (aber auch eingeschränkt): den Schriftverkehr - sind in den 70-er Jahren in der Tat einige Anstrengungen unternommen worden, diesen Teil der 'Bürotätigkeit' mithilfe von Computerfunktionen zu rationalisieren.

Ein Ergebnis dieser Überlegungen und Entwicklungen ist die sog. PTV, die programmierte Textverarbeitung (auch 'Bausteinkorrespondenz'). Hierdurch wird der Bereich der standardisierbaren Korrespondenz, soweit nicht 'formularisierbar' und damit 'formalisierbar', abzudecken versucht - mit mehr oder weniger großem Erfolg: jedenfalls ist dadurch bislang nicht der entscheidende Durchbruch in der Einführung der computerorientierten Textverarbeitung im Büro erreicht worden. Wer allerdings die - zunehmend komfortabler werdenden - Textsysteme einmal bei der Erstellung von 'Normaltext' (Briefen, Berichten, Protokollen) nutzen konnte (dies ist heute - 1983 - immer noch teurer als die Verwendung der üblichen Schreibmaschine), der möchte für den Büro-Alltag diese Unterstützung eigentlich nicht mehr missen. Allerdings gehört dazu schon etwas Komfort, v.a. zur Vereinfachung der Bedienerfunktionen. Unterstützt wird von solchen modernen Textsystemen die Textdatenerfassung, die Änderung und die Edition (gelegentlich bis hin zum Photosatzanschluss).

## (2) Sprachverarbeitung mit dem Computer

Eine zentrale Frage, von deren Lösung letztlich der echte (nicht nur technische, sondern auch inhaltliche) Fortschritt in computergestützter Information und Dokumentation (und nicht allein im Büro der 80-er Jahre) abhängen wird, ist die grundsätzliche Bewältigung von textuellen (oder allgemeiner natürlichsprachlichen) Problemen in der EDV. Es würde hier zu weit führen, die zum Teil bescheidenen Fortschritte aufzuführen, die zu dieser Fragestellung in den letzten mehr als 20 (!) Jahren erzielt werden konnten. Während dem Computer heute keine mathematische Operation zu kompliziert, zu langwierig oder zu problematisch erscheint, stolpert er bei Fragen der Verarbeitung natürlichsprachiger Daten oft schon über die aus der Sicht des Menschen vermeintlich kleinsten Dinge: Er 'verstehet' eben keine natürliche Sprache. Auch wenn die sog. 'Programmiersprachen' immer benutzerfreundlicher geworden sind (gerade mit Hilfe der theoretischen Informatik wurden auch strukturelle Einsichten gewonnen und umgesetzt), auch wenn man mit Hilfe dieser 'Sprachen' nahezu jedes Problem, das formalisierbar ist, über den Computer lösen kann: Computer, die beliebige (geschriebene oder gesprochene) natürlichsprachige Texte oder Sätze im eigentlichen Sinne "verstehen", gibt es nicht. Alles, was heute (auch im Modell) in diesem Bereich entwickelt wurde, ist lückenhaft. Zumindest zeigen die Erfahrungen mit der Entwicklung

verstehensorientierter Verfahren der 'Künstlichen Intelligenz' (KI), dass die Realisierung von komplexeren computergestützten Sprachverstehenssystemen aufgrund der erforderlichen Codierungen äußerst zeit- und kostenaufwendig ist.

## 5. COBIS - Labormodell eines textuellen Büro-Informations-Systems

Aus der Vielzahl von Aufgaben, die mit dem Projekt der Entwicklung eines Laborsystems und Modells „Computergestütztes Büro-Informationssystem“ (COBIS) verbunden waren /8/, seien im folgenden einige herausgegriffen, die mit der vorliegenden Thematik im Zusammenhang stehen:

- Rationalisierung der textuellen Komponente im Büro: Hierunter fallen die Reduktion von Schreibarbeiten bei der Texterstellung durch den Sachbearbeiter bzw. ggf. die Schreibkraft, die Frage der Nutzung technischer Geräte wie Textverarbeitungssysteme und Terminals sowie die geeignete Verwendung neuer elektronischer Datenträger anstelle von Papier.
- Verbesserung der Informations- und Kommunikationssituation im Büro durch Integration neuer Retrievalmöglichkeiten: Einbeziehung von Strukturinformationen (z.B. Datumsangaben, Adressatename) und von Schlüsselwörtern aus dem Text, insbesondere die zunehmende Verwertung natürlichsprachiger Formulierungen von 'Suchfragen' bzw. natürlichsprachiger Problembeschreibungen beim Retrieval.

### 5.1 Grundzüge der COBIS-Laboranwendung

#### (1) Die Organisation der COBIS-Anwendung

Das Laborsystem COBIS stellte einen besonderen Testfall für ein allgemeineres Informations- und Kommunikationssystem dar, in dessen Mittelpunkt die dialogische Informationsverarbeitung und Kommunikation stand. Dieses Basis- oder Rahmensystem trug als Entwicklungsmodell das Acronym CONDOR (Communication in Natürlicher Sprache mit Dialog-Orientiertem Retrieval).

Das Basis-System CONDOR ist durch folgende wesentlichen Eigenschaften gekennzeichnet:

- Der Anwender ist - ohne die Systemstruktur kennen zu müssen - sowohl bei der Systemimplementierung als auch bei der Systemnutzung weitgehend von technischen Detailkenntnissen befreit.

Da davon auszugehen ist, dass 'Büro' -Anwendungen wenig normiert werden können, v.a. wenn dabei vorhandene betriebliche Strukturen und Kommunikationsformen berücksichtigt werden müssen, ist eine derartige Unterstützung bei der Systemimplementierung sicherlich nützlich. Nach den COBIS-Erfahrungen (vgl. AMMON 1981) kann das Verfahren bezüglich einer Parametrisierung bzw. Typisierung des IR-Systems technisch innerhalb weniger Tage erlernt werden. Allerdings wird eine Implementierung analog zur Einbindung spezieller (z.B. branchenspezifischer) Softwarepakete inhaltlich (d.h. zur Strukturierung der bürospezifischen ‚Dokumente‘) bei einer Erstinstallation verhältnismäßig viel Zeitaufwand erfordern. Insofern werden auch in diesem Bereich Standard-Entwicklungen, die ggf. nur (leicht) auf eine spezifische Anwendersituation anzupassen, d.h. zu variieren sind, die beste Voraussetzung zu marktfähigen Systemen bieten. (Die 'Information' des Systems bezüglich der Struktur der Dokumenttypen, der Anweisungen bzgl. der spezifischen Bedienerführung usf. erfolgte im Dialog mit dem System CONDOR)

- Für die Labor-Implementierung wurde als Rahmen von COBIS eine Menü- oder Suchbaumtechnik eingeführt. Sowohl für die Dateneingabe als auch die Abfrage war die Möglichkeit gegeben, Formulare auszufüllen, die bei der anwenderspezifischen Einrichtung entsprechend generiert werden konnten. Zu jedem Zeitpunkt konnte - um den "Spezialisten" zu unterstützen und längere Erfassungs- oder Retrieval-Dialoge zu vermeiden - über eine "Kommandosprache" (analog zu den in der Literaturdokumentation in online-Datenbasen vorgesehenen Sprachen - ein "abgekürztes" Verfahren gewählt werden.

## MENU- /SUCHBAUMTECHNIK

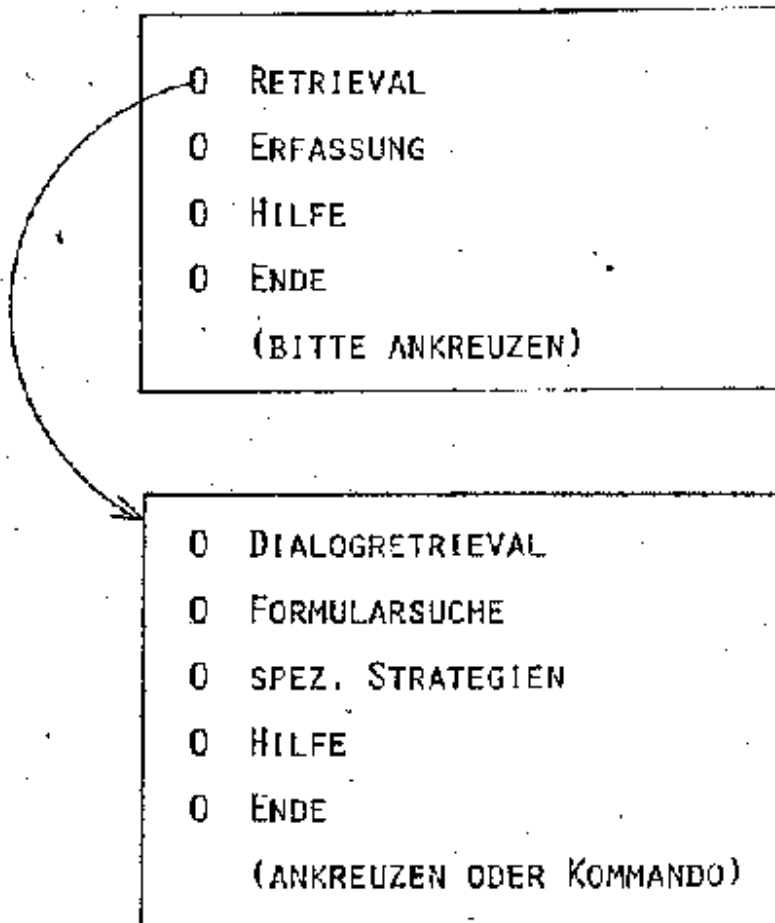


Bild 4: COBIS/CONDOR: Verfahrenstechniken I  
(ZU DEMONSTRATIONSZWECKEN VEREINFACHT)

- Die besondere "Spezialität" des CONDOR-Basis-Systems, die zugleich einen besonderen Anreiz bot für die Anwendung "Büro" - war jedoch die Möglichkeit, (deutschsprachige) Texte (z.B. in Notizen, Protokollen, Berichten) über ein Freitext-Retrieval wiederzufinden, wobei auch Suchanfragen verwendet werden konnten, die eine Art Problembeschreibung oder Themenangabe darstellten.

## RETRIEVALFORMULAR\*\*

- OBJEKTYP:	BRIEF
ABSENDER:	<u>MEIER</u>
...	
ADRESSAT:	<u>SCHULZE</u>
DATUM, JAHR:	<u>1983</u>
...	
BEZUG:	
TEXTBEGRIFFE:	<u>KONGRESS;</u> <u>ÜBERSETZUNG</u>

---

Bild 5: COBIS/CONDOR: VERFAHRENSTECHNIKEN II \*

RETRIEVALFORMULAR\*\*

\* ZU DEMONSTRATIONSZWECKEN VEREINFACHT

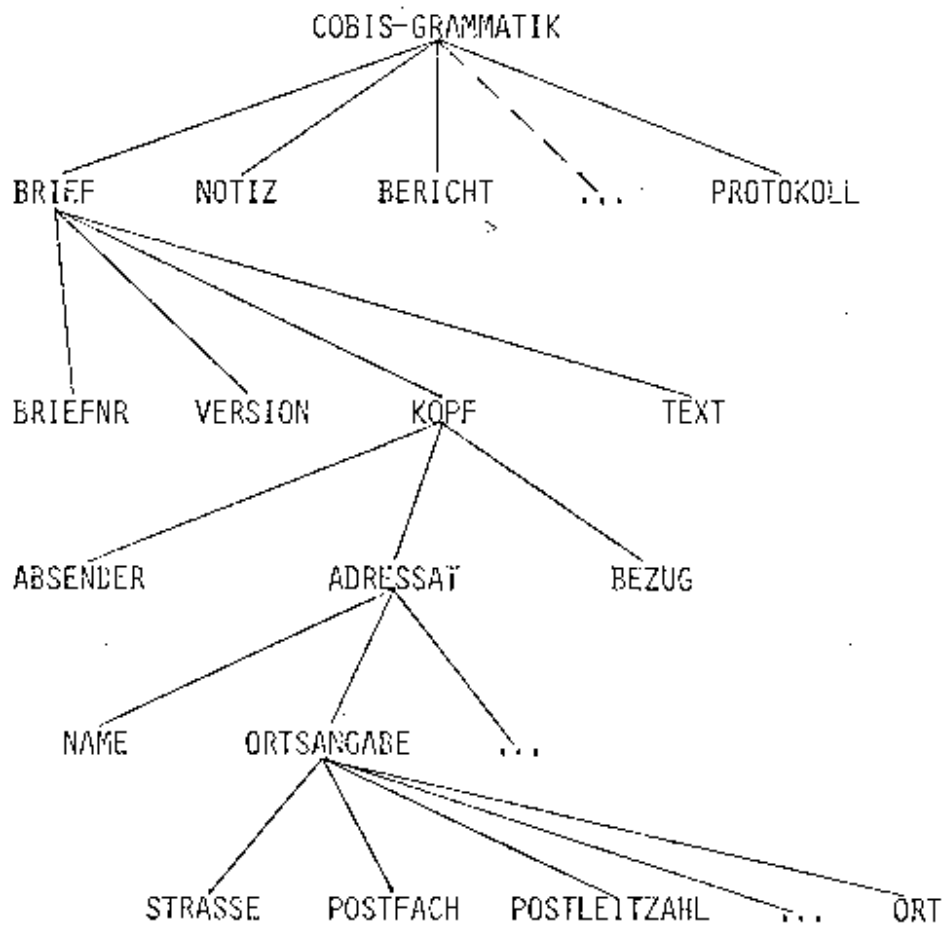
\*\* UNTERSTRICHEN: BENUTZEREINGABE

Im Rahmen der COBIS-Implementierung wurde ein Szenario entwickelt, das es ermöglichen sollte, die "typischen" (textuellen) Kommunikationsaktivitäten auf das Büro-Informationssystem im Modell abzubilden. Eine detaillierte Schriftgutanalyse /10/ erbrachte als wesentliche Dokumenttypen die Schriftformen BERICHT, BRIEF, NOTIZ, TERMINKALENDER, PROTOKOLL, RICHTLINIE sowie POSTEINGANG und POSTAUSGANG.

Zugleich wurden Verteiler und Zugriffsberechtigungen ermittelt bzw. festgelegt, soweit hierzu systemseitig Möglichkeiten vorgesehen waren oder simuliert werden konnten. Die Strukturdaten (d.h. die Untergliederungen der einzelnen Dokumenttypen) enthielten neben eher "technischen"



Elementen (z.B. Dokumentkennung, Erstellungs- und Änderungsdaten) die eigentlichen spezifischen Angaben (beim BRIEF z.B. zum Absender, zum Adressaten, beim PROTOKOLL z.B. das Sitzungsdatum, den Namen des Protokollanten, die Namen der Teilnehmer usf.) noch Angaben zu den jeweiligen Vorgängen bei der Fertigung (z.B. Kennzeichnungen, ob es sich um einen ENTWURF oder eine ENDFASSUNG handelte, ob KENNTNISNAHME und durch wen erfolgte) sowie Angaben zur Verknüpfung mit anderen Dokumenten, zu ergänzenden Ablageformen (z.B. Ablage des Originals als MICROFICHE usf.).



**Bild 6:** COBIS-OBJEKTTYPEN I

Für die Erschließung bzw. Eingabe der Daten standen verschiedene Varianten (von der Eingabe über Textsystem, über Dialogerfassung und über Formularmasken) zur Verfügung. Für das Retrieval wurden die allgemeinen Retrieval-Strategien des Basissystems genutzt, daneben wurden

mithilfe entsprechender Funktionen des Basissystems aufgabenspezifische sog. "Retrievalstrategien" definiert, die auf gängige Problemlösungen (z.B. Suche eines Briefes über einen Verfassernamen) ausgerichtet waren.

## 5.2 Ergebnisse der COBIS-Anwendung

In einem Labormodell ist zwischen abundanten (d.h. im Sinne der Fragestellung nicht relevanten) und problemrelevanten Faktoren zu unterscheiden. Aus den relevanten Fragestellungen erscheinen im Hinblick auf allgemeine Überlegungen zur Entwicklung von Bürokommunikations-Systemen folgende Punkte wesentlich:

- Büro-Kommunikationssysteme müssen eine extrem benutzerfreundliche Kommunikationsschnittstelle Mensch-System aufweisen. Dies betrifft vorwiegend die technische Seite (z.B. bezüglich der Beweglichkeit des Cursors: vielleicht stellt die "Fenstertechnik moderner Mikrocomputersysteme" sowie die "Maus" einen derartigen Lösungsansatz dar).
- Die systemgesteuerten Informationen bei der Benutzerführung müssen sich der Vertrautheit des Benutzers mit dem System bzw. mit den Systemstrategien flexibel anpassen. Die 'Intelligenz' der Systeme muss so groß sein, dass beim Retrieval zumindest in Standard-Situationen verkürzte Strategien zur Verfügung stehen.
- Eine mögliche Alternative stellen ggf. Verfahren dar, die zumindest bezüglich der Standardanfragen 'verstehensorientiert' auf eine natürlichsprachige Anfrage reagieren.

Beispiel für eine mögliche "Anfrage":

Ich suche einen Brief oder einen Bericht zum Thema Arbeitsbeschaffungsmaßnahme. Es handelt sich um Daten aus 1982 bzw. 1983.

(Unterstrichene Wörter: Schlüsselwörter zur Strategie-Ermittlung bzw. Themenbeschreibung)

Aus einer derartigen "Anfrage" ließe sich etwa für ein 'COBIS' der Zukunft folgende formale Suchanfrage ermitteln:

- (1) (OBJEKTTYP:BRIEF OR OBJEKTTYP:BERICHT)
- (2) 1 AND (JAHR :198 2 OR JAHR :1983 )
- (3) 2 AND (ARBEITSBESCHAFFUNGSMASSNAHME)

Obwohl das Basissystem CONDOR im wesentlichen nahezu alle geschilderten Möglichkeiten anbot, waren die praktischen Resultate aus technischen Gründen nicht ausreichend. Allerdings zeigte gerade die Anwendung "Büro", dass diese Entwicklungsrichtung im Grundsatz erfolgversprechend ist.

### 5.3 Integration von Kleincomputern in einem Informations- und Kommunikationsverbund

Bei den Überlegungen zur Entwicklung eines Labormodells 'Computergestütztes Büro-Informationssystem' standen weniger technische Lösungen als funktional-logische Fragen im Vordergrund. Erste Erfahrungen zur Möglichkeit, Kleincomputer in einem Informations- und Kommunikationsverbund zu integrieren, konnten in diesem Zusammenhang jedoch gesammelt werden. Die 'dezentrale' Intelligenz der verwendeten Kleincomputer wurde v.a. für Erfassungsaufgaben (Textverarbeitung, Strukturdaten) und zum Retrieval (Dialogstation) verwendet. Besonders zu erwähnen ist dabei, dass zeitweise - wenn auch unter einigen Restriktionen - ein elektronisches Kommunikationsnetzwerk aufgebaut wurde, an dem die Entwicklungsgruppe des Basis-Systems CONDOR in München, die Abteilung der Forschungsgruppe COBIS in Regensburg und ein Betriebsteil eines großen Unternehmens in Stuttgart angeschlossen waren. Über dieses Teilsystem 'COCO' wurden Mitteilungen, Notizen, Termindaten u.a. elektronisch ausgetauscht und quittiert, wobei es ebenso möglich war, mit Formaldaten (Absender, Adressat, Termin) zu recherchieren wie mit 'inhaltlichen' Fragestellungen (natürlichsprachigen Problembeschreibungen), da das Basis-System zum aktuellen Retrievalzeitpunkt eine automatische Sprachanalyse zum Abgleich mit vorher analysierten Dokumentdaten durchführte.

Es versteht sich aus dem Dargestellten von selbst, dass eine von 'Großrechnern' losgelöste Kommunikation (auch wenn Datenaustausch in Verbundsystemen von Kleincomputern möglich ist) und Information (auch wenn Kleincomputersysteme hier beachtliche Fortschritte gemacht haben) - auf sich allein gestellt - derzeit nicht die Ergebnisse bringen kann, die mit komplexen, v.a. sprachverarbeitenden Systemen erreicht (bzw. angestrebt) werden. Für die 80-er Jahre - und nach den bisherigen Erfahrungen wohl darüber hinaus - sollte daher der Informationsverbund, bei dem zentrale Systeme größerer Leistungsfähigkeit bzw. Spezialisierung verknüpft sind mit dezentralen (Arbeitsplatz-)Kleincomputern mit ausreichendem Bearbeitungskomfort, im Mittelpunkt der Überlegungen stehen. Diese Kopplung wird es erlauben, die Benutzerschnittstelle durch Mikroprogrammierung einerseits den Bedürfnissen des Benutzers (seiner 'Sprache') und andererseits den verschiedenartigen Systemkonventionen anzupassen. Auch 'kleinere' Fragestellungen der Textbe- und Verarbeitung (wie automatische Silbentrennung, Rechtschreibfehlererkennung, Stilhilfen und formale Sprachanalyse auf morphosyntaktischer Ebene) werden die 'lokale' Intelligenz des Kleincomputers erhöhen. Der Bürocomputer - wohl meist ein Computer aus der (heutigen) Dimension der Mittleren Datentechnik (MDT) - wird im Verbund mit dem Arbeits-

platzrechner viele Fragen der Bürokommunikation, -steuerung und -ablage bewältigen helfen. Insbesondere ist auch anzunehmen, dass interaktive Verfahren zur computergestützten Sprachübersetzung (bei denen allerdings Mensch-Maschine-Dialoge zur Präzisierung und Klärung von Zweifelsfällen ablaufen) auf den Markt kommen werden, die auf MDT- und Kleincomputersystemen entwickelt sind. (Ein Beispiel dafür sind die Überlegungen von APPLE, für das LISA-System das System von WEIDNER zur maschinenunterstützten Übersetzung zu integrieren /9/.

'Komfortablere', an weitergehenden Zusammenhängen zwischen Sprachverstehen, Kommunikation und Information orientierte Systeme werden auf längere Sicht - sofern sich überhaupt schon produktionsorientierte Realisierungen abzeichnen - auf zentralen (Groß-)Computern implementiert sein. Nur auf diese Weise lässt sich der erforderliche Entwicklungs- und Pflegeaufwand derzeit finanzieren und rechtfertigen.

Diese Perspektiven schließen nicht aus, dass dem Kleincomputer eine wachsende Rolle im Informationsverbund zukommt. Der zunehmende individuelle Komfort am Büro-Arbeitsplatz bildet jedoch ebenfalls einen Teilaspekt in einem Informationsnetzwerk, bei den Fragen der Konsistenz von Daten, des Datenaustauschs und der raschen Verfügbarkeit bei Gewährleistung von Datenschutz und Sicherheit im Vordergrund stehen.

Die technologische Art der Realisierung des Informationsverbunds - sei es über ein System verteilter Daten oder eine stärkere Zentralisierung - ist letztlich von sekundärem Interesse, gemessen an den sozialen, psychologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die sich aus der Miniatürisierung und Leistungssteigerung der elektronischen Datenverarbeitung allgemein ergeben.

## 6. Zukünftige Aufgaben eines Büro-Infomations-Systems

Durch ein (computergestütztes) Büro-Infomations-System sind Rationalisierung des Büros und Verbesserung des Informationsflusses im Büro und nach außen zu verknüpfen. Unter Rationalisierung wird dabei allgemein verstanden:

- Reduktion von Schreiarbeiten durch Vereinfachung von Korrekturen in den Phasen der Texterarbeitung (Ersterfassung durch Sekretärin/Schreibkraft, intellektuelle/maschinelle Änderungen);
- Verkürzung der Suchvorgänge: neben traditionellen Klassifikations- und Ordnungsmöglichkeiten - z.B. über Aktenzeichen - treten neuere Suchmöglichkeiten, z.B. über Schlüs-

selwörter, formale Aspekte (wie Absender, Datum, Adressat) oder die freie Frageformulierung;

- Wegfall von Mehrfachablage und Kopieren: konventionelle Ablagesysteme werden gestrafft, das Schriftgut besser bzw. schneller 'verteilt'.

Der wenig produktive Arbeitsanteil (reine Schreibaufgaben, lange Suchwege) ist zu reduzieren, der produktive Arbeitsanteil (Entscheidungsvorbereitung) ist zu erhöhen. Dadurch sollen komplexe Zusammenhänge leichter beherrschbar und das Problem der ungewollten Doppelarbeit minimiert werden.

Computergestützte Büro-Informationssysteme, wie sie hier vorgestellt werden, sollen somit einerseits die textuelle Dokumentation und Kommunikation unterstützen, daneben sollen sie zunehmend Steuerungsaufgaben (z.B. bei der Terminplanung und im Informationsablauf) übernehmen. Die Realisierung einer automatischen Unterstützung im Bereich der Steuerung von Büroabläufen, bei der die intellektuelle Entscheidungsfindung erleichtert werden soll, ist dabei allerdings eher längerfristig zu sehen.

Hinter diesen konkreten Forderungen verbirgt sich jedoch ein tieferes Problem. Im Prinzip steht nämlich nicht eine stärkere Rationalisierung des Bürobereichs durch Verwendung von Computer-Systemen zur Diskussion, vielmehr wird das "Büro" an sich als Ort, als Personengruppe, als Funktion der Informationsvermittlung in Frage gestellt. So ist vorstellbar, dass sich (ohne dass hier über den Zeitpunkt einer Realisierung konkrete Schätzungen angestellt werden können) die Reduktion von Schreibaufgaben soweit vollziehen lässt, dass z.B. auch gesprochener Freitext über eine automatische 'Verschriftung' oder in anderer Weise vermittelbar - und rationell wiederfindbar wird (man denke zunächst an die heute schon mögliche Speicherung und den Direktzugriff zu gesprochenen Mitteilungen).

So ist ferner vorstellbar, dass (heute schon realisierte, wenn auch z.T. noch rudimentär entwickelte) maschinelle Retrievalvorgänge einen menschlichen Vermittler bzw. eine intellektuelle Informationsaufbereitung durch entsprechend geschultes Personal überflüssig machen werden.

Unter diesen Vorzeichen wird ein 'Büro' der Zukunft (gleichgültig, wann diese Zukunft einmal Realität sein wird) zu einem reinen Instrumentarium werden; die 'klassische' Sekretärin, die Schreibkraft, den Bürogehilfen wird es bei einer entsprechenden Entwicklung nicht mehr geben.

Man muss diese Gedanken allerdings noch ein weiteres Stück verfolgen, um sie ganz zu Ende zu denken. So wie die Textbearbeitung nur eine Funktion im Zusammenhang der Kommunikation darstellt, ist die (wenn auch weitaus komplexere) "Büro"-Kommunikation (bzw. das computer-gestützte Büro-Informationssystem) nur eine Funktion der betrieblichen oder fachlichen Kommunikation in dem Sinne, dass z.B. damit allgemeine wie spezifische menschliche Kommunikationsgewohnheiten und -verfahren unterstützt werden. In diesem Sinne kann ein Büro-Kommunikations-System eigentlich keine besondere Rolle beanspruchen, sondern stellt allenfalls einen Teil bzw. Teilfunktionen höherwertiger Systeme dar. Solche höherwertigen Systeme werden sowohl fach- oder themenbezogene als auch organisatorisch-kommunikative Teilbereiche enthalten bzw. sie integrieren.

Im Grunde war der CONDOR/COBIS-Ansatz bereits auf eine derartige Integration ausgerichtet. Insofern bedeutet die Entwicklung spezifischer "Dokumenttypen" - wie sie bei COBIS in den "Typen" BRIEF, PROTOKOLL, NOTIZ, TERMINKALENDER, RICHTLINIE oder POSTEIN- bzw. POSTAUSGANG entwickelt und getestet wurden, nur das oberflächige Ausfüllen allgemeiner ("gewohnter") und organisatorischer Teilbereiche betrieblicher Kommunikation und Information. Sie bestätigen damit, unabhängig von allen "praktischen" Schwächen, die dem Labormodell CONDOR/COBIS in seiner Ausführung (fast möchte man sagen: notwendig) anhafteten, die Richtigkeit der grundsätzlichen Konzeption eines allgemeinen (also z.B. problem- und situationsunabhängigen) Ansatzes eines integrierten Informationssystems, wie es das CONDOR-Modell vorsah.

## 7. Auswirkungen auf den Unterricht

Die anstehende Entwicklung integrierter Büro-Informationssysteme wird notwendig zu einer Umgestaltung der Ausbildung für diesen Bereich führen. Dabei ist davon auszugehen, dass in verstärktem Maße der Computer selbst als Ausbildungsinstrument genutzt werden wird. Im vorliegenden Zusammenhang erscheint es daher nützlich, Entwicklungen und Perspektiven des computerunterstützten Unterrichts mit in die Diskussion einzubringen. Dabei sollen auch einige Probleme dargestellt werden, die im Einsatz von Computertechnologie insbesondere für die Ausbildung liegen können.

Joseph WEIZENBAUM, selbst ein erfolgreicher Computerwissenschaftler und -Lehrer, war einer der ersten, der bestimmte Entwicklungen der Computertechnik auch mit ethischen Maßstäben gemessen hat. In seinem Buch "Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft" versucht er, die Grenzen des Einsatzes der Computertechnologie da zu setzen, wo menschliches Empfinden verletzt wird, d.h. "ein Angriff auf das Leben an sich erfolgt" (/11/).

Als Beispiel führt er den Vorschlag an, das visuelle System bzw. das Gehirn eines Tieres mit dem Computer zu koppeln. Die zweite Art der Anwendung von Computern, bei der WEIZENBAUM zu besonderer Vorsicht rät, auch mit der Konsequenz, derartige Techniken ggf. überhaupt nicht einzusetzen, bezieht sich auf Vorhaben und Verfahren, "bei denen ein Computersystem eine menschliche Funktion ersetzen soll, die mit gegenseitigem Respekt, Verständnis und Liebe zusammenhängt."

Als Beispiel nennt WEIZENBAUM den Vorschlag, Computer als Psychotherapeuten einzusetzen. Hierbei spielt sicherlich auch die eigene Erfahrung eine Rolle, die WEIZENBAUM mit einem spielerisch-experimentellen Computerprogramm machte, das er selbst anfang der 60-er Jahre entwickelt hatte. Das Programm mit dem Namen ELIZA war in der Lage, die Rolle des 'Doktors' in einem Gespräch zu spielen, das ein Patient über eine Art Fernschreibmaschine mit einem 'Psychiater' führte. Das System ging in seinen 'Antworten' auf die Begriffe und Wendungen des Patienten ein, die es meist in eine Art Gegenfrage umwandelte, so dass für eine Zeitlang der Eindruck entstehen konnte, als wäre am anderen Ende der Leitung wirklich ein menschlicher Partner. Obwohl ELIZA im Grunde so einfach programmiert war, dass es heute jeder angehende Programmierer erstellen könnte, waren die Wirkungen verblüffend. Nicht nur, dass man ernsthaft über die Einführung solcher Diagnosetechniken in der Medizin diskutierte, auch Personen, die an sich wussten, dass es sich um eine Programmspielerei handelte, wurden beim 'Gesprächsspiel' durchaus emotional berührt.

Andererseits braucht man sich nicht extreme Möglichkeiten neuer Computertechnologien vor Augen zu führen, um auf die Gefahren des Computereinsatzes aufmerksam zu werden: Beginnt sich doch heute bereits eine der - fast kann man sagen: jahrtausendealten - grundlegenden Kulturtechniken, die bislang jedes Kind ab der Grundschule erlernen musste, das 'Rechnen', allmählich auf die Computer in der Westentasche zu verlagern. Auch wenn also die menschlichen Köpfe (noch?) nicht unmittelbar mit dem Ersatz- oder Ergänzungsgehirn 'Computer' verbunden sind, so wird doch ein Teil menschlicher Denkbareit schon wie selbstverständlich ausgelagert.

Gegenseitiger Respekt, Verständnis und Liebe - besser als mit den Worten WEIZENBAUMS hätte wohl auch PESTALOZZI nicht das Verhältnis ausdrücken können, mit dem Lehrer und Schüler einander im Unterricht begegnen sollten. Wer sich dagegen die alltägliche Praxis des Schulunterrichts vor Augen hält, kann natürlich nicht so ganz überzeugt sein von einer heilen (Schul-) Welt. So erscheint es umgekehrt verständlich, wenn ernsthafte Wissenschaftler fordern, den Computer verstärkt beim Unterricht heranzuziehen. Ziel eines derartigen 'computerunterstützten Unterrichts' (CUU) - so wird argumentiert, sollte es vor allem sein, den Unterricht mehr zu individualisieren, im besonderen Fall gleichsam jedem Schüler einen eigenen (Computer-

)Lehrer zuzuordnen. (Dass dies nicht für alle Unterrichtsziele gilt - schließlich kann z.B. soziales Verhalten nur in Gruppen geübt werden, sei nur am Rande erwähnt. Gleiches gilt für das Erlernen bestimmter Arbeitstechniken wie z.B. Teamwork.) In der Tat erscheint es verlockend, mit Hilfe der Computertechnik eine Reihe von Schwächen des traditionellen Unterrichts auszugleichen. Hierzu gehören v.a.:

- Anpassen an das individuelle Lerntempo: Der "gute" Schüler wird in der Klasse ggf. gebremst, der "schwache" Schüler überfordert; in einem CUU-System bestimmt der Schüler das Lehr- und Lerntempo selbst.
- Kontrolle des Lernfortschritts : In der Schule ist eine Kontrolle des Wissensfortschritts nur stichprobenartig und punktuell (z.B. durch Klassenarbeiten) möglich; Computerlektionen können im Prinzip so gestaltet werden, dass jeder Lernfortschritt in kleinsten Einheiten geprüft und ausgewertet wird, wobei auch in Abhängigkeit von den Fortschritten reagiert werden kann.
- Ausrichtung des Lehrangebots an der Neigung und den Interessen des Lernenden: Der Lehrstoff muss im Klassen- und Kursverband thematisch und zeitlich relativ normiert werden, die Organisationsform des Mehrpersonenunterrichts wirkt ggf. stoffbegrenzend. Computerlektionen können dagegen an unterschiedliche Lern- und Informationsbedürfnisse angepasst werden – bis zu dem Extrem eines Informationssystems, in dem sich der Lernende relativ freizügig bewegen kann.
- Experimenteller Unterricht: Nicht alle (technischen) Experimente lassen sich in einem Schullabor ausführen, dem andererseits seine wichtige Rolle, Wissen und Handlungskompetenz augenscheinlich oder besser: handgreiflich zu vermitteln, für die Zukunft nicht abgesprochen werden darf. Computer erlauben jedoch darüber hinaus verschiedenste Experimente und Simulationen, die aus Zeit-, Kosten- oder Gefahrengründen ansonsten für Ausbildungszwecke undurchführbar wären.