

# BÜRO-AUTOMATION: Schlagwort oder neue Perspektiven für Anwendungen der Informatik?

von Hans-Georg Stork

Institut für Angewandte Informatik  
und Formale Beschreibungsverfahren  
der Universität Karlsruhe

## Zusammenfassung

Im folgenden wird eine kritische Wertung eines Begriffes versucht, der seit einiger Zeit – nicht nur im wild wachsenden Blätterwald der bunten Computergazetten – immer häufiger auftaucht: *“Büro-Automation”*. Wir stellen fest, daß dieser Begriff häufig unreflektiert, als *“Schlagwort”* also, verwendet wird, daß aber andererseits durchaus einiges dahintersteckt, was der *Angewandten Informatik* neue Perspektiven eröffnen kann. Es wird auf mehrere zur Zeit am Institut bearbeitete Projekte hingewiesen, welche direkt oder indirekt mit der *“Informatisierung”* des Bürobereichs im Zusammenhang stehen. Zum Schluß werden zwei, unsere Meinung zusammenfassende Thesen formuliert.

## 1. Das Schlagwort

Informatiker, ob theoretisch, praktisch oder anwendungsbezogen ausgerichtet, sind sich wahrscheinlich darüber einig, daß das, womit sie sich beschäftigen, irgendwie (nicht notwendig immer direkt) mit der *Herstellung und Programmierung elektronischer Rechanlagen* zu tun hat. Bis vor noch nicht allzu langer Zeit war beides eine ziemlich teure Angelegenheit, so daß sich die Anwendung von Rechnern vornehmlich in Bereichen konzentrierte, in denen *“das Geld locker zu sitzen pflegt”*, also zum Beispiel

- in der Großforschung,
- für die Datenverarbeitung großer Unternehmen,
- beim Militär, usw.

Inzwischen hat sich die Situation grundlegend geändert: Leistungsfähige Rechner, die vor wenigen Jahren noch einen halben Saal

in Anspruch genommen hätten und die nicht unter (sagen wir) einer halben Million zu haben gewesen wären, haben heute das Format einer Schreibmaschine und kosten weniger als das Monatsgehalt eines qualifizierten Mitarbeiters. Natürlich hängt diese enorme Preissenkung auch damit zusammen, daß die Geräte in großer Zahl gefertigt und verkauft werden können. Verkaufen kann man eine Ware aber nur dann, wenn es für sie einen Bedarf gibt oder wenn man für sie einen Bedarf wecken kann. Obgleich wir uns mit Bemerkungen dieser Art einer Fragestellung zu nähern scheinen, die eher den Marketing-Fachmann etwas angeht als den Informatiker, berühren wir damit einen für unser Thema wichtigen Punkt: Erst die Wechselwirkung zwischen der Senkung der Herstellungskosten und der Möglichkeit einer weiten Verbreitung von "Informatik-Produkten" ist die Voraussetzung dafür, daß ein Begriff wie "*Büro-Automation*" überhaupt entstehen konnte.

Sich verstärkende Wechselwirkungen dieser Art (zwischen *Angebot* und *Bedarf*) sind in der Geschichte der Industrialisierung (bzw. der Zivilisation, wenn man so will) nicht unbekannt. In Landwirtschaft und Industrie (dem "*primären*" und dem "*sekundären*" Sektor der Volkswirtschaft) haben sie zu den bekannten Produktivitätssteigerungen geführt.

Es liegt im (durchaus legitimen) Interesse der Hersteller von Informatik-Produkten (und damit meinen wir sowohl Hardware als auch Software), eine Hoffnung dafür zu wecken, daß mit Hilfe ihrer Erzeugnisse ähnliche Effekte auch im "*tertiären*" Sektor, also im Bereich der Verwaltungen und bestimmter Dienstleistungsunternehmen, zu erzielen sind. Tatsächlich sind ja Rechner inzwischen zum Beispiel aus Banken, Versicherungen oder aus den Verwaltungen von Großbetrieben nicht mehr wegzudenken (s.o!). Worum es nun aber geht, ist das große und noch weitgehend unbeackerte Feld der kleinen und mittleren Betriebe, es ist die Menge der zahllosen Büroarbeitsplätze dort, in den öffentlichen Verwaltungen und natürlich bei den traditionellen Kunden der Hard- und Software-Lieferanten.

Die auf einen derart breiten Markt gerichtete Werbung wird sich der gleichen Mittel bedienen müssen, mit denen üblicherweise Massenprodukte angepriesen werden. Sie läßt sich nun sicher besonders wirkungsvoll gestalten, wenn man sich einfacher Begriffe bedienen kann, welche irgendwie (also zum Beispiel auch durch die Wer-

bung selbst) in das Bewußtsein der “Öffentlichkeit” eingedrungen sind. Derartige Begriffe begegnen jedem, der ein beliebiges Exemplar einer der inzwischen außerordentlich zahlreichen bunten Computer-Gazetten durchblättert, auf beinahe jeder Seite, z.B.:

- **“Multifunktionales Endgerät”**,
- **“Computerintegrierter Arbeitsplatz”**,
- **“Büro der Zukunft”**,
- **etc.pp...**

und schließlich der allumfassende Oberbegriff:

- **“BÜRO-AUTOMATION” !**

Schaut man etwas genauer hin, so wird man allerdings schnell feststellen, daß – abgesehen vielleicht von mehr oder weniger verschwommenen Wunschvorstellungen oder vagen Versprechungen – wenig Konkretes zu erfahren ist. “Chic” sind diese Begriffe, und sie haben eine große Interpretationsbreite:

- Viele können davon reden,
- jeder kann etwas anderes darunter verstehen,
- man kann sich Wunderdinge von ihnen versprechen,

und dennoch:

- keiner weiß so recht, worum es eigentlich geht.

Vor ihnen bleibt ein *“Schleier des Geheimnisses”*, an dem – man muß es leider gestehen – nicht nur die Spezialisten der Werbebranche, sondern auch manche Informatik-Fachleute fleißig mitgewoben haben und noch immer mitweben.

Dabei ist es die Aufgabe derjenigen, die sich zu wissenschaftlicher Systematik und Klarheit beim Studium der Informatik-Anwendungen verpflichtet haben, solche Schleier gar nicht erst entstehen zu lassen. Sie sollten Schleier, die es dennoch geben mag, so hoch wie möglich zu heben versuchen, um zu erkunden, ob wirklich etwas dahinter steckt, oder ob alles nur ein Blendwerk von Gauklern, Scharlatanen oder guten Verkäufern war. Fragen wir uns also im folgenden, was der Inhalt der oben – stellvertretend für viele ähnliche Worthülsen – zitierten Begriffe sein könnte, und ob die Worte diesem Inhalt tatsächlich gerecht werden.

## **2. Die Perspektiven**

Die Frage, ob sich mit dem von cleveren Marktstrategen oder sonstigen Meinungsführern in die Debatte geworfenen Schlagwort *“Büro-*

*Automation*” etwas verbindet, das es wert wäre, Gegenstand eingehenderen Studiums oder gar wissenschaftlicher Forschungsarbeit zu sein, muß für den Informatiker zunächst etwas präzisiert werden. Er muß nach Problemen – hier im Anwendungsbereich “*Büro*” – fragen, die es lohnen, in Hinblick auf eine Lösung durch **Informatik-Produkte** (s.o.!) untersucht zu werden. Aber:

“Was ist das eigentlich, ein ‘*Büro*?’”

Diese Frage pointiert eine wesentliche Schwierigkeit: Wo muß man suchen? Kann man überhaupt von “*dem Büro*” sprechen?

---

**Definition 1:** Ein Büro **B** ist ein  $x$ -Tupel (mit  $x \geq 12$ )

$\mathbf{B} = (S, T, A, M, P, B, F, K, PA, PE, R, PK, \dots)$ , wobei:

S: Schreibtisch,

T: Telefon,

A: Aktenschrank,

M: Schreibmaschine,

P: Papier,

B: Bleistift,

F: (Un-)Menge von Formularen,

K: Kaffeekanne,

PA: Postausgang,

PE: Posteingang,

R: Radiergummi,

PK: Papierkorb.

Ferner bezeichne (...) weitere Objekte sowie eine Unzahl von Abbildungen, Relationen, Operationen,....

---

Abbildung 1: Ein “klassisches” Büromodell

Die Antwort hierauf lautet mit Bestimmtheit “Nein”: Es gibt das Büro der Sekretärin (vielleicht das “klassische” Büro, welches einem sogleich in den Sinn kommt, wenn von “*dem Büro*” die Rede ist), und es gibt das Büro “des Chefs”; der Sachbearbeiter (welcher Sache auch immer) sitzt in einem Büro ebenso wie der Konstrukteur, der Planer und der Buchhalter. Es ist ein separater Raum, oder es ist in einem “Großraum” integriert, und gelegentlich ist es durch eine Glaswand von einer Produktionsstätte getrennt. Und mancher verwaltet sein Ein-Mann- oder Familienunternehmen gar am Schreibtisch in der

häuslichen Wohnstube. Wie also wäre ein derart heterogener Begriff so zu fassen, daß er den Ausgangspunkt für die Spezifikation von Informatik-Anwendungen mit dem Ziel einer “*Büro-Automation*” bilden kann?

Der durch die ausgiebige Beschäftigung mit Verfahren der formalen Beschreibung von Systemen aller Art im kartesischen Geist geschulte (angewandte) Informatiker wird sich nun möglicherweise an einer Definition nach dem Muster der *Abbildung 1* versuchen. Er wird, auch wenn er mit etwas mehr Ernst an die Sache herangeht (als dies der Autor bei der Abfassung jener Definition tat), schnell zu dem Schluß kommen, daß seine Schulweisheit – in dieser Form zumindest – versagt.

Dennoch: Vielleicht führt es uns weiter, wenn wir nach den typischen *Bürotätigkeiten* fragen, ein Büro also durch das definieren, **was** dort **womit** üblicherweise getan wird. Insofern mag die *Definition 1* durchaus ihren “wahren Kern” haben. Immerhin war dort von Objekten die Rede, von Beziehungen zwischen diesen Objekten und von Operationen, mit denen die Objekte (und ihre Beziehungen) manipuliert werden können. Wenn wir die (dort völlig falsch verstandene) Formalität abschwächen oder gar ganz auf sie verzichten und gleichzeitig das Abstraktionsniveau etwas anheben, so könnten wir damit eine zwar relativ vage, aber doch hinreichend allgemeine, umfassende Begriffsbestimmung finden. Machen wir also einen zweiten Versuch:

**Definition 2:** Der *Büro- bzw. Verwaltungsbereich* ist der Teil eines Unternehmens (bzw. einer “soziotechnischen Organisation”), in dem es überwiegend um die

- *Beschaffung*,
- *Erzeugung*,
- *Speicherung*,
- *Verarbeitung*,
- *Weiterleitung* oder/und
- *Vernichtung*

von *Information* geht, soweit diese Vorgänge an materielle Träger gebunden sind.

Man mag nun einwenden, daß diese Definition eine Domäne charakterisiert, die seit jeher als “Tummelplatz” der angewandten Infor-

matiker gilt. Viele Entwicklungen, die bald nach dem Beginn der systematischen Beschäftigung mit Informationsverarbeitung ihren Anfang nahmen, zielen ja gerade auf diesen Bereich: Datenbank-Management-Systeme zum Beispiel, "Datenbank-zentrierte" Informationssysteme, Datenmodelle und Methoden des Entwurfs von Informationssystemen sind nur einige Ergebnisse solcher Entwicklungen. Die Hersteller von (Großrechner-)Software brachten schon sehr früh mächtige "Transaktions-Systeme" (sogenannte "DB-/DC-/TP-Systeme") auf den Markt, ohne die bestimmte Dienstleistungen (z.B. Flug- und Reisebuchungen, Geldverkehr, Versicherungswesen usw.) nicht in der Form ausgeführt würden, die wir heute gewohnt sind.

"Information", das ist ja der "Stoff", um den es dem Informatiker (wie dessen Name es bereits sagt) doch gehen sollte! Die Darstellung und Speicherung von Information, die Be- und Verarbeitung von Informationsdarstellungen: das sind doch zentrale Themen der Informatik-Forschung und -Entwicklung! Muß man dann nicht daraus und aus der oben vorgebrachten *Definition 2* schließen, daß es immer schon ein Bestreben "der Informatik" war, Bürotätigkeiten mit ihren Produkten zu unterstützen, zu erleichtern? War der "Rechner" nicht immer schon auch (und vor allem) eine Büro-Maschine? (Und ist nicht dafür ein starkes Indiz die Tatsache, daß die deutsche Form des Namens eines der ältesten und am Markt führend auftretenden Rechner-Herstellers das Wort "*Büro-Maschinen*" enthält?) Ist der Begriff "**Büro-Automation**" also ein "neuer Schlauch für sehr alten Wein"?

Nun, ganz so einfach sollten wir es uns doch nicht machen. Immerhin gibt es seit Anfang der achtziger Jahre ein von der respektvollen *Association for Computing Machinery* herausgegebenes Journal mit dem Titel *Transactions on Office Information Systems*. Und das würde es sicherlich nicht geben, wenn nicht ein gewisser Bedarf zur Veröffentlichung einschlägiger Forschungsergebnisse bestünde. Es ist also zu vermuten, daß die "klassische" *Angewandte Informatik* keineswegs alle Probleme erschöpfend behandelt hat, welche in dem oben definierten "*Büro- und Verwaltungsbereich*" auftreten. Als "klassisch" sei hier die Konzentration auf solche Anwendungen bezeichnet, die sich – wie zu Beginn von Abschnitt 1 hervorgehoben – nur Institutionen leisten konnten, die über einen Millionenetat für ihre *Elektronische Datenverarbeitung* verfügen.

Viele dieser Anwendungen zeichnen sich – nunmehr unabhängig vom Etat betrachtet – aus durch wohlstrukturierte Daten: man hat es mit Mengen von jeweils gleich aufgebauten Sätzen zu tun, mit Informationen, die man früher, als es noch keine *Elektronische Datenverarbeitung* gab, einem Kassenbuch oder einem Karteikasten anvertraut hätte. Es sind Anwendungen, welche Abläufe unterstützen, die relativ starr (also ebenfalls “wohlstrukturiert”) sind: die monatliche Gehaltsabrechnung, die tägliche Erstellung von Kontoauszügen, Lager-Zugänge und -Abgänge, usw. Um nicht den Verdacht aufkommen zu lassen, daß es sich dabei nur um Trivialitäten handelt, sei bemerkt, daß oftmals sowohl die Erhebung der Anforderungen für solche Anwendungen als auch die Realisierung durch Software durchaus keine einfachen Aufgaben sind! Trotzdem können wir feststellen, daß die Informatiker Büroarbeit, soweit sie auf reine Datenverarbeitung hinausläuft, – na, sagen wir – ziemlich gut im Griff haben.

*Definition 2* beinhaltet freilich mehr, viel mehr sogar: den Umgang mit Information in all ihren Ausprägungen nämlich. Und dazu gehören nicht nur klar gegliederte Datensätze. Gesprochene Sprache gehört dazu ebenso wie die Konstruktionszeichnung, der individuelle Geschäftsbrief ebenso wie die standardisierte zweite Mahnung oder ein Formular. In der Regel stützt sich Bürotätigkeit also auf schwer strukturierbare Information. Sie kann sich abspielen als arbeitsteilige Bearbeitung von Vorgängen, als reiner Hilfsdienst oder zur (gemeinsamen oder selbständigen) Vorbereitung von Entscheidungen. In dem Maße, in dem sie Kreativität verlangt, erfordert sie auch eine hohe Flexibilität in der Wahl der Mittel zu ihrer Ausführung. Dies gilt insbesondere für diejenigen Bürotätigkeiten, welche in den Unternehmen und Institutionen die höchsten (Personal-)Kosten verursachen. Ein wichtiger Aspekt ist ferner durch die Kommunikationsintensität gegeben, die für viele Bürotätigkeiten charakteristisch ist.

Der Informatiker, der (vgl. oben) nach günstigen Formen der Repräsentation von Information und nach guten Algorithmen für deren Verarbeitung sucht, scheint hier fürwahr vor einer herkulischen Aufgabe zu stehen. Daß er sich dieser Aufgabe überhaupt zuwenden kann, ist – wie eingangs erwähnt – den rasanten Entwicklungen der Hardware-Technologie (bei der selbstverständlich auch die Informatiker ihre Hände im Spiel haben) zu verdanken: im-

mer leistungsfähigere Mikroprozessoren, Halbleiterspeicher mit immer größerer Kapazität, Massenspeicher, für deren Fassungsvermögen die Gigabyte-Grenze angepeilt wird, Laserdrucker für die lupenreine Ausgabe von Text und Graphiken und *Lokale Netzwerke* auf der Basis von Lichtwellenleitern zählen zu ihren Ergebnissen.

Die Möglichkeiten des Einsatzes dieser (und weiterer) Produkte im Büro- und Verwaltungsbereich zu erkunden, ist nun offenbar – wie aus der bisherigen Diskussion deutlich geworden sein sollte – ein für die *Angewandte Informatik* neues Thema. Die sinnvolle Bearbeitung dieses Themas schließt notwendigerweise auch die Suche nach Antworten auf zum Beispiel die folgenden Fragen ein:

- Wie werden Büroarbeiten traditionell erledigt?

und – nicht zuletzt:

- Kann man es mit Hilfe von Informatik-Produkten wirklich besser machen?

Es dürfte jedem Kundigen klar sein, daß tragfähige Nutzungskonzepte nur auf der Grundlage geeigneter, den Anwendungsbereich abbildender, Modellvorstellungen gefunden werden können. Die Entwicklung und Untersuchung von (auch und insbesondere formalen!) *Modellen* ist aber seit jeher ein wichtiges Anliegen der *Angewandten Informatik*. Nicht zuletzt hieraus bezieht sie ihre Legitimation als *wissenschaftliche Disziplin*. Insofern handelt es sich also zweifellos um ein für diese Disziplin interessantes Thema.

Welcher Art sind nun die Modelle, mit deren Hilfe sich vorhandene bzw. wünschbare Strukturen und Eigenschaften von Büro-spezifischen Informationssystemen beschreiben und studieren lassen? Der Vielschichtigkeit des Bürobereichs entsprechend wird man mit einer einzigen Modellklasse (vgl. *Abbildung 1!*) wohl kaum auskommen. Andererseits ist es ein bewährtes Prinzip sowohl der wissenschaftlichen als auch der ingenieurmäßigen Vorgehensweise, auf Vorhandenem aufzusetzen. Es liegt daher nahe, verschiedene Ansätze, welche in Teilgebieten der Informatik in anderen Zusammenhängen und zum Teil in sehr abstrakter Form entstanden sind, aufzugreifen und in Hinblick auf ihre Verwendbarkeit für die Modellierung von Büro-Geschehen und Büro-Objekten zu untersuchen und eventuell weiterzuverfolgen. Einige dieser Ansätze seien im folgenden kurz angedeutet.

Betrachten wir zunächst die *vorgangsorientierte* Büroarbeit, wie sie etwa für Verwaltungen oder für die Abwicklung von Aufträgen in einem Produktionsbetrieb typisch ist. An ihr sind im allgemeinen mehrere Personen oder – etwas abstrakter ausgedrückt – *Instanzen* beteiligt, die miteinander in geregelter Weise kommunizieren müssen, um beispielsweise eine gewünschte Dienstleistung zu erbringen. Die an die einzelnen Instanzen gekoppelten Vorgänge sind also mehr oder weniger komplex miteinander verzahnt. Sie bilden ein, wie man sagt, “*System kooperierender Prozesse*” (das Wort “Prozess” bedeutet ja bekanntlich nichts anderes als “Vorgang”!). Genauer hat man es, da die Prozesse nicht notwendigerweise von ein und demselben “Prozessor” abgewickelt werden, mit “*Verteilten Systemen*” zu tun.

Als abstrakte Gebilde sind solche Systeme seit langem ein wichtiger Gegenstand der wissenschaftlichen Informatik. Bereits vor mehr als 25 Jahren hat C. A. Petri in seiner Dissertation \* einen – heute unter der Bezeichnung “*Petri-Netze*” geläufigen – Formalismus angegeben, der seitdem, ebenso wie zahlreiche, inzwischen entstandene Varianten und Modifikationen, einen beliebten Rahmen für die theoretische Untersuchung von *Verteilten Systemen* bildet. Auch für die praktische Gestaltung und die Analyse von Organisationsstrukturen (also z.B. die vorgangsorientierte Büroarbeit) kann er mit Erfolg eingesetzt werden.

Das, was die in einem Büro tätigen Instanzen produzieren und kommunizieren, ist nun im allgemeinen keine “heiße Luft”, sondern es sind *informationstragende Objekte*. Deren Eigenschaft, Informationsträger zu sein, impliziert wiederum Struktur. (Völlig amorphe Gebilde bringen bekanntlich keinen großen Informationsgewinn!) Der allgemeine Oberbegriff, unter dem informationstragende Objekte subsumiert werden können, heißt *Dokument*. Wenn die Produktion und Kommunikation von Dokumenten durch Software unterstützt werden soll, so muß dieser Software die Struktur von Dokumenten bekannt sein. Damit sind wir bei der zweiten, für die “*Informatisierung*” der Büroarbeit wichtigen Modellklasse, den *Dokumenten-Modellen*. Auch zu diesem Zweck kann man auf sehr mächtige Techniken zurückgreifen, mit denen sich Informatiker schon immer

---

\* “Kommunikation mit Automaten”; erschienen 1962 als Heft 2 der *Schriften des Instituts für Instrumentelle Mathematik* der Universität Bonn

auseinandergesetzt haben. Gemeint sind hier zum Beispiel *Grammatiken* zur Definition der Syntax von Programmiersprachen. Programmtexte sind ja – in unserem Sinne – Dokumente “par excellence”, wenn auch nicht besonders typisch für die alltägliche Arbeit in den meisten Büros. Dennoch eignen sich die Mittel zur Beschreibung ihrer Struktur – mit geeigneten Modifikationen – auch recht gut zur Modellierung allgemeiner “Büro-Dokumente”. Eine Besonderheit, die hier noch stärker zum Tragen kommt als etwa für Programmtexte, ist der Unterschied, den man zwischen der abstrakten, inhaltsbezogenen Struktur und dem konkreten Erscheinungsbild (dem “*Layout*”) eines Dokuments machen muß. Für beides benötigt man Beschreibungsformen, die zueinander in Beziehung gesetzt werden müssen. Speziell für das heute sehr moderne “*Desktop Publishing*” (ein Begriff, den wir ohne weiteres auch in die Liste unserer Schlagwörter hätten aufnehmen können) spielen Layout-Beschreibungs-Sprachen eine zentrale Rolle. Berücksichtigt man die Tatsache, daß Dokumente im allgemeinen weitergeleitet werden, unter Umständen also an verschiedenen Stellen “gelesen” und verarbeitet werden müssen, so leuchtet es ein, daß es hohe Kosten sparen kann, wenn zur Beschreibung ihrer Struktur ein einheitlicher *Standard* vereinbart wurde. Die Entwicklung solcher Standards ist eine langwierige Arbeit, die vorwiegend von den einschlägigen nationalen und internationalen Normungsgremien geleistet wird. Erwähnt sei hier nur der ODA/ODIF-Standard (“Office Document Architecture”, “Office Document Interchange Format”), für den die ISO (“International Standards Organisation”) verantwortlich zeichnet. Manchmal wird ein “Quasi”-Standard aber auch durch ein Produkt gesetzt, das sich – aufgrund welcher Kräfte auch immer – am Markt durchgesetzt hat (z.B. “Postscript” beim “Desktop Publishing”). (Diese Aussage gilt selbstverständlich nicht nur in Bezug auf die formale Beschreibung von Dokumenten!)

Seit jeher war es für Informatiker eine Herausforderung, Rechner so zu konstruieren und zu programmieren, daß diese fähig sind, Leistungen zu erbringen, welche man eigentlich nur von intelligenten Wesen erwarten würde. Forschungen, die dieses Ziel haben, werden oft mit dem Begriff “*Künstliche Intelligenz*” etikettiert. Durch die Ankündigung der japanischen Computer-Industrie zu Beginn der achtziger Jahre, Rechner der sogenannten “5. Generation” bauen zu

wollen, die zum Beispiel in der Lage wären, sich mit ihren Benutzern in natürlicher Sprache zu “unterhalten”, haben diese Forschungen auch in Europa und den USA beträchtlichen Auftrieb erfahren. Wie immer man zu dem Begriff selbst und den sich dahinter verbergenden Zielen stehen mag: Von der damit verbundenen Forschungsarbeit fällt – unter dem Aspekt “Modellbildung” – auch für unser Thema einiges ab. Hervorzuheben sind hier die Bemühungen, menschliches Wissen mannigfacher Art, ohne das die meisten der üblicherweise in Büros anfallenden Arbeiten bekanntlich nicht zu schaffen sind, mit Hilfe von Computern zu erfassen und zugänglich zu machen. Die Betonung liegt dabei auf “mannigfach”! Dies bedeutet, daß die hergebrachten Methoden der Informationsdarstellung (etwa mit Hilfe von Datenbanksystemen) in der Regel nicht ausreichen, um das komplexe Wissen von Fachleuten “computer-gerecht” abzubilden. Die aus diesem Grunde von Forschern auf dem Gebiet der “Künstlichen Intelligenz” entwickelten abstrakten Wissensmodelle – oder Formen der *Wissens-Repräsentation* – bilden die Grundlage der sogenannten “*Expertensysteme*”, von denen erwartet wird, daß sie zukünftig zur Beantwortung vieler Fachfragen eingesetzt werden können. (Leider hat sich der Begriff “Expertensystem” ähnlich wie “Büro-Automatation” selbst zu einem häufig mißbrauchten Schlagwort entwickelt, an das – insbesondere von Nicht-Experten in Sachen “Expertensysteme” – euphorisch Erwartungen geknüpft werden, die in den Bereich der Utopie verweisen!)

Es wären noch einige weitere Forschungs- und Arbeitsgebiete zu erwähnen, deren Ergebnisse wichtige Beiträge zur Gestaltung von Büro-spezifischen Informatik-Produkten darstellen. Eines dieser Gebiete, und damit begnügen wir uns hier, ist die *Software-Ergonomie*. In ihr sind die Bestrebungen zusammengefaßt, Informatik-Produkte mittels Software besser benutzbar zu machen. Letzteres ist offenbar eine notwendige Voraussetzung für die massenhafte Verbreitung dieser Produkte: daß es keines ausgiebigen Studiums bedarf, um sich ihrer bedienen zu können, daß ihre Benutzung Vergnügen bereitet und daß sie nicht ermüdend ist. Es geht also darum, die Geräte den menschlichen Fähigkeiten und Bedürfnissen anzupassen, ihnen – in diesem Sinne – möglichst einfache “*Benutzungsoberflächen*” zu verschaffen. Auch dies ist nicht ohne hinreichende Modellvorstellungen, etwa vom Verhalten der potentiellen Benutzer, möglich. Der

“Software-Ergonom” muß – wie im übrigen auch der Forscher auf dem Gebiet der “Künstlichen Intelligenz” – Offenheit zeigen für interdisziplinäre Ansätze. Einer seiner wichtigsten Partner dürfte der experimentell arbeitende Psychologe sein. Auch von Seiten der “Künstlichen Intelligenz” selbst gibt es starke Impulse. So ist es ja, wie oben schon angedeutet, ein erklärtes Ziel bei der Entwicklung von Rechnern der “5. Generation”, deren Leistungsfähigkeit für “intelligente”, sich einem Menschen anpassende Benutzungsoberflächen auszunutzen.

Konkrete Büro-Informationssysteme sind bzw. enthalten immer Realisierungen von Modellen der oben diskutierten Art – Realisierungen, die mit Hilfe des existierenden Angebots der (Hardware- und Software-) Technik zu bewerkstelligen sind, für die unter Umständen aber auch Geräte und Programme neu und gezielt entwickelt werden müssen. Aus dem existierenden Angebot haben wir weiter oben bereits einige “Rosinen” herausgegriffen. Es sei hier – ergänzt (aber sicher nicht vervollständigt) und mit dem Versuch einer Klassifizierung – noch einmal aufgelistet:

- Arbeitsplatz- und Abteilungsrechner (z.B. “Personal Computer” und UNIX-Rechner \*), Peripheriegeräte (z.B. Drucker, Scanner, Codeleser usw.);
- Lokale Netze und digitale Nebenstellenanlagen mit den entsprechenden Endgeräten zur Übermittlung von Informationen in den verschiedensten Formen (gesprochene Sprache, Text, Bild, Daten);
- Netze und Dienste der Postverwaltungen (z.B. Telefon, Datex-L, Datex-P, HfD, Telex, Teletex, Telefax; in naher Zukunft ISDN (“Integrated Services Digital Network”));
- netzfähige (d.h. mit Kommunikations-Software ausgestattete) Betriebssysteme (z.B. auf UNIX-Basis);
- Datenbank-Management-Systeme (auch zur Verwaltung verteilter Datenbestände und für Anwendungen, die nicht nur die Abbildung “einfach” strukturierter Daten erfordern (sogenannte “Non-Standard”-Anwendungen));
- Dokumentenbearbeitungs-Systeme (dazu zählen einfache Texterstellung-Programme oder anspruchsvollere “Desktop-Publish-

---

\* UNIX ist eingetragenes Warenzeichen der AT&T Bell Laboratories

ing"-Pakete "von der Stange" ebenso wie mächtige "Dokumenten-Produktions-Umgebungen" mit Datenbank-Unterstützung, konfigurierbaren Editoren und Schnittstellen zu Satz- und Druck-Systemen);

- elektronische Postsysteme ("Electronic Mail", sowohl für internen als auch externen Nachrichtenaustausch; durch die Empfehlung X.400 des CCITT wird hierfür in Zukunft ein Standard gesetzt werden (das CCITT ist ein internationales Normungsgremium der Postverwaltungen));
- Entscheidungsunterstützungs- und Expertensysteme bzw. Expertensystem-Shells (am "unteren Ende" der erstgenannten kann man mit etwas Großzügigkeit die bekannten "Spreadsheet"-Programme einordnen; "Shells" sind – in diesem Zusammenhang – Programme zur Konfigurierung von Expertensystemen entsprechend dem Fachgebiet, aus dem "Wissen" zur Verfügung gestellt werden soll);
- Benutzungsoberflächen, zum Beispiel graphische "Menüs" mit Auswahl durch Zeigeinstrumente ("Maus"), Fenstersysteme, Möglichkeiten der Spracheingabe und -ausgabe usw.;
- spezielle Implementierungs-Sprachen (zum Beispiel SMALL-TALK), zur direkten Umsetzung von Entwurfskonzepten (z.B. Objekte und Beziehungen zwischen Objekten) in lauffähige Systeme;
- etc.pp...

Sowohl die Konzeption bzw. Anpassung einiger dieser Systeme, Techniken und Werkzeuge als auch die Planung und Durchführung ihrer Integration in konkreten Büro-Informationssystemen sind gewiß weitere, nicht zu unterschätzende Aufgaben für den angewandten Informatiker.

### **3. Aktuelle Projekte**

Im Bericht des *Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren* der Universität Karlsruhe über das Jahr 1986 werden mehrere Projekte aufgeführt, die mit den im vorigen Abschnitt angesprochenen Themen und Problemen in einem direkten Zusammenhang stehen. Es sind dies insbesondere die folgenden:

- *Dokumentenbe- und -verarbeitung,*
- *Beratungskonzepte für die Büroautomation,*

- *Chinesisches Textverarbeitungssystem mit integriertem Wörterbuch zur Übersetzungshilfe.*

Daneben gibt es weitere Projekte, welche den oben erläuterten Forschungsschwerpunkten auf dem Gebiet der Büro-Informationssysteme zumindest teilweise zuzuordnen sind. Dazu zählen zum Beispiel:

- *Bildschirmtext-zentrierte Informationssysteme,*
- *Entwicklung eines rechnergestützten Arbeitsplatzes zur konzeptuellen Modellierung und Softwareentwicklung,*
- *Arbeitsplatzorientiertes Datenbanksystem für Personal-Computer-Netzwerke,*
- *Datenbanksysteme und Expertensysteme.*

Die allgemeine Relevanz der beiden erstgenannten Projekte für die „*Informatisierung*“ des Bürobereichs ist unmittelbar klar. Interessant und daher hier erwähnenswert ist sicher die *Motivation*, aus der heraus das Projekt „*Dokumentenbe- und -verarbeitung*“ entstand: Die Arbeit an einem Universitätsinstitut ist ja auch (sofern man sie nicht gerade in einem Hörsaal verrichtet) „nur“ eine Form der Büroarbeit. Zu deren Produkten gehören in der Hauptsache die schriftlichen Darlegungen der von einzelnen oder von Gruppen gewonnenen Forschungsergebnisse, also wissenschaftliche Berichte und Artikel. Wer nun die Entwicklung des wissenschaftlichen Publikationswesens in den – sagen wir – letzten zwanzig Jahren verfolgt hat, der weiß, daß sich die optische, typographische Qualität dieser Erzeugnisse im großen und ganzen erheblich verringert hat. Es würde zu weit führen, wenn wir hier eine differenzierte Erörterung der Gründe für dieses Phänomen versuchen wollten. Zum Beispiel sei nur erwähnt, daß Manuskripte, um nur möglichst rasch in einem Tagungsband erscheinen zu können, in ihrer ursprünglichen, meist maschinengeschriebenen Form einfach einem photographischen Vielfältigungsprozeß unterworfen werden. Sicherlich kann man geteilter Meinung darüber sein, ob Druckqualität ein für wissenschaftliche Dokumente wünschenswertes Attribut ist. Wir jedenfalls waren der Ansicht, daß die saubere typographische Gestaltung eines Artikels zumindest dessen Lesbarkeit entscheidend fördern kann. In dieser Ansicht wurden wir auf das beste bestärkt von Donald Knuth, dem Verfasser des Werks *The Art of Computer Programming* \*. 1977, nach dem Überfliegen einer frischen Druckfahne, soll er gesagt haben:

---

\* Donald E. Knuth: *The Art of Computer Programming*; bisher

“When I realized that you could make beautiful books just by patterns of zeros and ones, I couldn’t help but try to set up zeros and ones the way I wanted. I wanted my books to look good, or else I didn’t want to write them.” \* Danach begann er T<sub>E</sub>X zu schreiben, ein Programm, das ihn in der Gemeinde der Informatiker inzwischen wohl noch berühmter gemacht hat, als seine “Kunst des Programmierens”. T<sub>E</sub>X ist ein Meister der “Schwarzen Kunst”, der auch vor den kompliziertest aufgebauten mathematischen Formeln nicht kapituliert. Die ersten Versionen von T<sub>E</sub>X wurden praktisch verschenkt, und so kam auch unser Institut zu Beginn der achtziger Jahre in den Besitz dieses Programms. Unseres Wissens gelang hier (vor allem dank des Engagements von Thomas Ottmann und Michael Schripp) die erste komplette T<sub>E</sub>X-Installation in Deutschland. Seitdem ist es üblich geworden, daß die an unserem Institut verfaßten Berichte, Tagungsbeiträge, Artikel (wie z.B. der vorliegende), Dissertationen und Habilitationsschriften “geT<sub>E</sub>Xt” werden.

Die Sache hatte freilich einen “Haken”: Die Benutzung des Knuthschen Programms ist auch für den geübten Informatiker (geschweige denn für den Laien in Sachen Textbearbeitung mit dem Computer) keineswegs einfach. So entstand die Idee, ein “System zur rechnergestützten Produktion und Publikation technischer Dokumente” zu entwickeln, welches – neben einigen anderen (nicht minder wichtigen) Dienstleistungen – einen Autor von der mühevollen Auswahl geeigneter T<sub>E</sub>X-Kommandos befreit und ihm stattdessen die Möglichkeit gibt, sich voll und ganz auf die inhaltliche Struktur seines Textes zu konzentrieren. Die Umsetzung in ein für T<sub>E</sub>X “verständliches” Format soll weitgehend dem Rechner überlassen bleiben. Einzelheiten über dieses Projekt, das seit dem Jahre 1984 auch von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)* finanziell unterstützt wird, können – wie gesagt – dem Jahresbericht 1986 entnommen werden.

Von den oben aufgelisteten Projekten seien noch vier weitere an dieser Stelle besonders hervorgehoben, da sie gewissermaßen als

---

drei Bände, alle (ab 1968) erschienen bei: *Addison Wesley Publishing Company, Reading (Massachusetts)*

\* Karen A. Frenkel: *Donald E. Knuth: Scholar with a Passion for the Particular*; Communications of the ACM, Vol. 30, No. 10, October 1987, pp. 816-819

natürliche Fortsetzungen (in verschiedene Richtungen) einer Arbeit anzusehen sind, die gegen Ende der siebziger Jahre an unserem Institut begann: das *Arbeitsplatzorientierte Datenbanksystem für Personal-Computer-Netzwerke*, die *Entwicklung eines rechnergestützten Arbeitsplatzes zur konzeptuellen Modellierung und Softwareentwicklung*, *Datenbanksysteme und Expertensysteme* sowie das *Chinesische Textverarbeitungssystem*. In diesen vier Projekten wird das *Datenbank-Pascal-System* eingesetzt, dessen Entwicklung (unter der Leitung von Wolfried Stucky und Jakob Karszt) so erfolgreich vorangetrieben wurde, daß einige der maßgeblich daran Beteiligten (Jakob Karszt und von ihm betreute Diplomanden) darauf ein eigenes Unternehmen, die INOVIS GmbH&Co, unter dem Dach der *Technologiefabrik Karlsruhe* aufbauen konnten. Als "INOVIS X86" ist das *Datenbank-Pascal-System* heute ein marktfähiges Produkt, das sehr viel mehr ist als nur ein weiteres Datenbanksystem für "Mikrorechner": Man kann es mit Fug und Recht als "Entwicklungsumgebung für verteilte Datenbank-basierte Informationssysteme" bezeichnen. Es unterstützt nicht nur die Verwaltung formatierter Daten, sondern auch zum Beispiel das Speichern und Wiederfinden von freien Texten. Es erfüllt damit unter anderem Anforderungen, die für die Realisierung von Büro-Informationssystemen notwendig sind.

Zwischen der Firma INOVIS und unserem Institut wurde vereinbart, gemeinsam interessante Anwendungs- und eventuell Erweiterungs-Möglichkeiten von "INOVIS X86" zu erkunden. Seitens des Instituts wird diese Vereinbarung mit den genannten vier Projekten erfüllt. Die behandelten Anwendungen sind sämtlich *non-standard* in dem Sinne, daß dabei Probleme auftauchen, die mit den herkömmlichen Mitteln der Manipulation von Datensätzen nicht mehr ohne weiteres zu lösen sind. Zur genaueren Information sei auch hier auf den Jahresbericht 1986 und die darin zitierten Institutsberichte verwiesen.

#### **4. Zwei Thesen**

Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß wir in diesem Artikel mit dem Begriff "*Büro-Automation*" äußerst sparsam umgegangen sind. In Abschnitt 2 speziell taucht er genau viermal auf, jedoch immer in einem deutlich ironisierenden Kontext. Nein, ernsthaft reden wir nicht von "*Büro-Automation*"! Wir sind

doch nicht so vermessen zu meinen, daß wir “Büroarbeit”, also das vielschichtige Zusammenwirken von Menschen beim Umgang mit Information, durch passend programmierte Maschinen *automatisieren* könnten (so wie man einfache technische Prozesse ohne menschliche Einwirkung ablaufen lassen kann)! Die Kreativität und die Kommunikationsfähigkeiten des Menschen sind nicht ersetzbar! Daher unsere erste These:

*“Der Begriff “BÜRO-AUTOMATION” ist, indem er die Möglichkeit des “Managements auf Knopfdruck” in einem menschenleeren Büro suggeriert, ein sprachliches – und daher gedankliches – MONSTRUM.”*

Andererseits: Über Büro-spezifische Informationssysteme nachzudenken, über Hilfsmittel für die Produktion und Kommunikation informationstragender Objekte, ist zweifellos eine legitime und – wie wir gesehen haben – lohnende Beschäftigung des Informatikers. Deren Ergebnisse sollten die Arbeit im Büro erleichtern, effizienter und unter Umständen weniger eintönig machen. Die zweite These lautet also:

*“Das “BÜRO” als “Geburtsstätte” und “Umschlagplatz” für informationstragende Objekte IST EINE WEITE SPIELWIESE für Informatiker, deren Interesse über die Perfektionierung ihrer eigenen Werkzeuge hinausgeht. (Die billige Hardware macht aus dem Spiel Ernst.)”*

Abschnitt 3 zeigt, daß wir am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren an diesem Spiel in mehrfacher Hinsicht beteiligt sind. Den Ernst sollten wir darüber allerdings nicht vergessen. Schließlich ist nicht von der Hand zu weisen, daß Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Büro-Informationssysteme auch negative Auswirkungen auf die allgemeinen Arbeitsbedingungen in jenem tertiären Sektor der Wirtschaft haben können. Rationalisierungsdruck, Arbeitsplatzvernichtung und Verarmung der zwischenmenschlichen Kommunikation sind nur einige Stichworte, welche die damit zusammenhängende Problematik andeuten. Solche negativen Auswirkungen zu verhindern, liegt jedoch nicht in der Macht des Informatikers. (Es sei denn, er verzichtet darauf, Informatiker zu sein!) Es ist vielmehr die Aufgabe der im

demokratischen Prozeß für die Organisation der Arbeit legitimierten Verantwortlichen, dafür zu sorgen, daß die Produkte der Technik in einer Weise eingesetzt werden, die dem Wohl der Einzelnen und der Gemeinschaft insgesamt zuträglich ist.