

UNIVERSITÄT KARLSRUHE(TH)

FAKULTÄT FÜR WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK
UND FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN

Kolloquium
Angewandte Informatik Karlsruhe
1987

9./10. Oktober 1987

Herausgeber: Wolfried Stucky

Bericht 192
September 1988

Institut für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren
Universität Karlsruhe (TH)
Postfach 6980
7500 Karlsruhe

Telefon:
0721-608-3923 (N.N.)
0721-608-3812 (Prof. Stucky)

Electronic Mail:
stucky@uka.csnet
stork@uka.csnet

Redaktion:
Mohammad Salavati
Hans-Georg Stork

Sponsoren:
INOVIS GmbH & Co computergestützte Informationssysteme, Karlsruhe
ISB Institut für Software-Entwicklung und EDV-Beratung GmbH, Karlsruhe
nova data Computersysteme AG, Karlsbad

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Teil I: Kolloquium	7
Programm des Kolloquiums	8
Grußwort des Dekans der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe Prof.Dr. Frank Stehling	11
Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe Prof.Dr. Wolfried Stucky (Univ. Karlsruhe)	13
Widersprüche in regelbasierten Systemen Prof.Dr. Hans Kleine Büning (Univ. Duisburg)	35
Büroautomation - Schlagwort oder neue Perspektiven für Anwendungen der Informatik Dr. Hans-Georg Stork (Universität Karlsruhe)	41
Computerunterstützter Informatik-Unterricht (Kurzfassung) Prof.Dr. Thomas Ottmann (Universität Freiburg)	59
Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf Prof.Dr. Wolfried Stucky (Universität Karlsruhe)	61
Teil II: Aus der Arbeit des Instituts (1971 bis 1987)	83
Beiträge in Zeitschriften	84
Beiträge in Tagungsbänden und Sammelwerken	96
Bücher	106
Forschungsberichte des Instituts	108
Technische Berichte anderer Institutionen	119
Dissertationen und Habilitationsschriften	122
Lehrveranstaltungen	124
Diplomanden des Instituts	129
Teil III. Personelle Zusammensetzung des Instituts im Sommersemester 1987	133

VORWORT

Die Idee zur Durchführung des **Kolloquiums Angewandte Informatik Karlsruhe 1987** entstand aus dem Wunsch, den Kontakt mit den ehemaligen Diplomanden, Doktoranden und Mitarbeitern des Instituts wieder aufzunehmen. Das letzte Treffen dieser Art fand aus Anlaß des 10jährigen Bestehens des Instituts im Jahre 1981 statt. So nahmen wir diesmal das für einen Informatiker doch auch nicht uninteressante Jubiläum des 16jährigen Bestehens zum äußeren Anlaß, die Idee in die Tat umzusetzen.

Die inzwischen weit über 300 ehemaligen Diplomanden des Instituts sind in dieser Zeit in vielen Teilen Deutschlands und in vielen Branchen in anspruchsvolle Sachbearbeiter-, zum großen Teil auch in verantwortliche Leitungspositionen aufgerückt. Wir versprechen uns von diesem Kontakt zu unseren "Ehemaligen" große Vorteile durch den beiderseitigen Erfahrungs- und Wissensaustausch - sowohl für die wissenschaftliche Arbeit des Instituts und für die Lehre als auch (hoffentlich) für die tägliche Arbeit der Ehemaligen in der Praxis.

Neben den Vorträgen, die im Rahmen des Kolloquiums gehalten wurden, enthält dieser Bericht die Zusammenstellung einiger Ergebnisse der Arbeit des Instituts seit seiner Gründung im Jahre 1971 - und zwar sowohl was die Forschung als auch was die Lehre anbelangt, im Sinne einer Erfolgsbilanz. Ich hoffe, daß wir einem kritischen Vergleich mit anderen ähnlichen Institutionen standhalten können.

Ich möchte an dieser Stelle allen ganz herzlich danken, die zum Gelingen des Kolloquiums beigetragen haben - durch Unterstützung bei der Organisation sowie bei der Auswertung der Umfrageergebnisse im Vorfeld des Kolloquiums, durch Übernahme von Vorträgen, Sitzungs- und Diskussionsleitungen während des Kolloquiums, durch die Teilnahme am Kolloquium selbst (und hier insbesondere denen, die von weit her angereist sind) und für die so gezeigte Verbundenheit mit unserem Institut und seiner Arbeit. Danken möchte ich auch allen denen, die am Zustandekommen dieses Berichtes beteiligt sind, insbesondere auch einigen dem Institut nahestehenden Firmen des Karlsruher Raumes, die durch finanzielle Unterstützung Druck und Versendung erst möglich gemacht haben. (Ich verweise auf die Rückseite des Titelblattes sowie auf die letzten Seiten dieses Berichtes.) Daß dieser Bericht

so spät erscheint - fast ein Jahr nach dem Kolloquium - , ist einzig und allein meine Schuld und verursacht durch die enorme Überlastung in der Lehre, unter der insbesondere seit Oktober letzten Jahres das Institut allgemein zu leiden hat (zwei von drei Professorenstellen vakant, damit verbunden zwei laufende Berufungsverfahren - mit Vorsitz beider Berufungskommissionen bei mir - sowie zusätzlich vakante Mitarbeiterstellen). Ich bitte um Nachsicht und hoffe dennoch, daß dieser Bericht Ihr Interesse findet.

Karlsruhe, im September 1988

Wolffried Stucky

Teil I Kolloquium

Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1987

Freitag, 9. Oktober 1987

10.00 Uhr Eröffnung des Kolloquiums durch den Leiter des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren,
Prof. Dr. W. Stucky

Grußwort des Dekans der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe,
Prof. Dr. F. Stehling

10.15 Uhr Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe
(W. Stucky, Karlsruhe)

11.00 Uhr Expertensysteme — ein Zwischenbericht
(H. Kleine Büning, Karlsruhe)

12.00 Uhr Mittagspause

Nachmittagssitzung: **Büroautomation**

Sitzungsleiter: L. Wegner, Kassel

14.00 Uhr Büroautomation — Schlagwort oder neue Perspektiven für Anwendungen der Informatik ?
(H.-G. Stork, Karlsruhe)

14.45 Uhr Berichte über aktuelle Diplomarbeiten
Kaffeepause

15.45 Uhr Podiumsdiskussion mit ehemaligen Diplomanden und den Referenten des Nachmittags

Ende der Nachmittagssitzung voraussichtlich gegen 17.15 Uhr

ab 19.30 Uhr Gelegenheit zum Gespräch beim gemeinsamen Abendessen

Samstag, 10. Oktober 1987

Vormittagssitzung: **Ausbildung und Beruf**

Sitzungsleiter: R. Krieger, Karlsruhe

9.15 Uhr Computerunterstützter Informatikunterricht
(Th. Ottmann, Freiburg)

10.00 Uhr Der Wirtschaftsingenieur im Beruf — Ergebnisse einer Umfrage
(W. Stucky, Karlsruhe)

Kaffeepause

10.45 Uhr Podiumsdiskussion mit ehemaligen Diplomanden und den Referenten des Vormittags

12.30 Uhr Schlußwort des Leiters des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren,
Prof. Dr. W. Stucky

Die Vorträge und Diskussionen finden im Otto-Lehmann-Hörsaal (Mittlerer Hörsaal Physik, Geb. 30.22) statt.

Die Idee zur Durchführung dieses Kolloquiums entstand aus dem Wunsch, den Kontakt mit den ehemaligen Diplomanden und Mitarbeitern des Instituts wieder aufzunehmen. Der äußere Anlaß ist das 16jährige Bestehen des Instituts, ein binär-denkwürdiges Jubiläum:

1 0 0 0 0

Wir wollen das Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe in regelmäßiger Folge wiederholen, um damit den Kontakt der "Ehemaligen" und der jetzigen Studenten, Mitarbeiter und Freunde des Instituts zueinander und untereinander zu alseitigem Nutzen zu fördern.

**Grußwort des Dekans der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
der Universität Karlsruhe,
Prof. Dr. Frank Stehling**

Sehr geehrte Gäste, liebe Kollegen, liebe Kommilitoninnen und Kommilitonen,

- ich heiße sie alle herzlich willkommen zum Kolloquium Angewandte Informatik 1987;
- ich freue mich vor allem darüber, daß unsere Gäste so zahlreich der Einladung des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren gefolgt sind und Sie damit Ihrer alten Arbeits- und manchmal auch Leidensstätte wieder einen Besuch abstatten.
- Aber ganz sicher haben Sie alle hier nicht nur gelitten, sondern sind hier stark geprägt worden und haben ja auch die ersten Erfolge (wie das Bestehen des VD und HD) und Anerkennungen erfahren.
- Ich begrüße es sehr, daß das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren sich nun schon zum 2. Male die Mühe gemacht hat, ein solches Treffen mit "Ehemaligen", mit Studenten, Mitarbeitern und Freunden zu organisieren;
- es übernimmt damit mal wieder eine gewisse Vorreiter- oder Pionierrolle, für die ich mir an der Fakultät - ganz im Schumpeterschen Sinne (an den Sie sich vielleicht nun dunkel erinnern werden) - viele Imitatoren wünsche.
- Ich sehe es nämlich aus mindestens 3 Gründen für wichtig an, daß wir in allen Instituten möglichst auf Dauer den Kontakt mit unseren Absolventen halten und pflegen sollten:
 1. um aus Ihrer Berufserfahrung heraus Anregungen zu bekommen, in welcher Hinsicht in unserer Ausbildung Defizite vorhanden sind und Veränderungen, Schwerpunktverschiebungen nötig werden,
 2. um unseren Studenten durch Sie und damit von kompetenter Seite Einblicke in konkrete Berufsbereiche geben zu können, und zwar gewissermaßen aus erster Hand, und
 3. um Ihnen selbst auch Anregungen unsererseits durch Information über unsere Forschungen und allgemeine Aktivitäten geben zu können, die ab und zu ja sogar in gemeinsame Projekte einmünden können.

- Natürlich wäre es auch schön, wenn dadurch unseren zukünftigen Absolventen der Zugang und Einstieg zur Berufstätigkeit erleichtert werden könnte.
- Diejenigen von Ihnen, die erst vor kurzem hier ihr HD abgelegt haben, werden ja wissen, daß die Fakultät trotz ihrer starken Methoden- und Theorieorientiertheit eine bemerkenswerte Öffnung zur Praxis vollzogen hat. Das kommt z.B. darin zum Ausdruck, daß
 - sehr viele Studien- und Diplomarbeiten in Unternehmen geschrieben werden,
 - daß wir zahlreiche Lehrbeauftragte aus Unternehmen an der Fakultät beschäftigen und darin,
 - daß auch viele der von Mitgliedern der Fakultät angebotenen Lehrveranstaltungen, Diplomarbeitsthemen und auch bearbeiteten Forschungsbereiche zunehmend deutlichen Praxisbezug zeigen.
- Es ist vermutlich diese Mischung aus Methodisch-Formalem und Anwendungsorientiertem, das übrigens ja auch und gerade in der Informatikausbildung an unserer Fakultät zum Ausdruck kommt, und die offenbar doch glückliche Fächerkombination aus BWL, VWL, Informatik, OR und Ingenieurwissenschaften, die unseren Studiengang "Wirtschaftsingenieur" sowohl für die Studenten als auch für die Unternehmen so attraktiv macht.
- Hierzu vielleicht eine aktuelle Zahl: zum jetzt beginnenden Wintersemester 1987/88 haben sich für den Wi.-Ing.-Studiengang mehr als 1.600 Abiturienten beworben, von denen wir nur 315 nehmen konnten! Die Fakultät hat gegenwärtig etwa 3.200 Studenten. Auf der anderen Seite haben unsere Absolventen aber auch beste Chancen auf dem Arbeitsmarkt.
- Sicher haben auch Sie, werte Gäste und Ehemalige, zu dem sehr guten Ruf der Karlsruher Wirtschaftsingenieure durch Ihre gute Arbeit an Ihrem jeweiligen Arbeitsplatz beigetragen. Helfen Sie uns - auch durch Ihre Kontakte mit uns - diesen guten Ruf zu erhalten, und erinnern Sie sich vielleicht ab und zu mal daran, daß es eine Reihe von Dozenten an dieser Fakultät gab, die sich sehr anstrebten, Ihnen dabei zu helfen, daß Sie das wurden, was sie jetzt sind. Ich glaube, diese Veranstaltung ist eine gute Gelegenheit zu solcher Erinnerung, und in diesem Sinne wünsche ich dem Kolloquium einen guten Erfolg.

Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe

von Wolfried Stucky

Institut für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren
der Universität Karlsruhe

Zusammenfassung

Nach einem kurzen Überblick über *Entstehung und Entwicklung der Angewandten Informatik an der Universität Karlsruhe* allgemein wird insbesondere die Angewandte Informatik in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften dieser Universität betrachtet, die in Forschung und Lehre von dem Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren verantwortlich vertreten wird. Es folgen einige Aussagen zum Begriff "Angewandte Informatik" im allgemeinen, "Wirtschaftsinformatik" im besonderen, da die inhaltliche Ausgestaltung dieses Begriffes große Auswirkung sowohl auf die Lehre wie auf die Forschung in angewandter Informatik an unserer Fakultät für Wirtschaftswissenschaften - an der insbesondere Wirtschaftsingenieure ausgebildet werden - hat. Ein Abschnitt *Lehre und Ausbildung in Angewandter Informatik* enthält Aussagen über die Inhalte dieses Faches und über seine Bedeutung im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, und im Abschnitt *Forschung und Entwicklung* werden die derzeitigen Forschungs- und Entwicklungsprojekte aufgeführt; für beide Bereiche wird - soweit meßbar - der "Output" des Instituts seit seiner Gründung quantitativ dargestellt. - Der Beitrag schließt mit Angaben zur *Ausstattung der Angewandten Informatik an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften*, und zwar in personeller, finanzieller und räumlicher Hinsicht. Zusammenfassend kann hierzu gesagt werden, daß bei einem Betreuungsverhältnis von 56 Studenten pro Lehrperson bzw. von 206 Studenten pro Professor das Institut im Vergleich zur Universität insgesamt, aber auch - trotz der gleichen Aufgaben - im Vergleich zur Fakultät für Informatik äußerst schlecht ausgestattet ist und daß es dringend einer Aufstockung sowohl im personellen wie im finanziellen Bereich bedarf, um seine wichtige Aufgabe vor allem in der Lehre in angemessener Weise durchführen zu können.

1 Entstehung und Entwicklung der Angewandten Informatik an der Universität Karlsruhe

Im Oktober 1971 wurde das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren gegründet. Es war ein Zusammenschluß der beiden damals an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften bestehenden Informatik-Institutionen: dem Lehrstuhl für Angewandte Informatik I (eingerrichtet Anfang 1970, seit Mai 1971 besetzt von Hermann Maurer - jetzt TU Graz; damalige Ausstattung: 1 Sekretärin und 1 wiss. Mitarbeiter) und dem Stiftungslehrstuhl für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik) (eingerrichtet im März 1970 aufgrund eines Stiftungsvertrages der Universität Karlsruhe mit Firmen der Mittleren Datentechnik; nebenamtlich geleitet zunächst von Universitätsdozent Dr. Lutz J. Heinrich, nach dessen Wegberufung auf eine Lehrkanzel an die Universität Linz seit August 1971 von mir; damalige Ausstattung: 1/2 Sekretärin, 3 wiss. Mitarbeiter - alles aus Stiftungsmitteln). Der Stiftungslehrstuhl wurde dann entsprechend einer Zusage im Stiftungsvertrag in einen ordentlichen Lehrstuhl für Angewandte Informatik II übergeführt, dessen Leitung ich seit Januar 1976 inne habe.

Die sonstigen Informatik-Aktivitäten an der Universität Karlsruhe fanden 1971 noch an verschiedenen Fakultäten statt; sie wurden zu einem großen Teil zusammengelegt und führten 1972 zur Gründung der Fakultät für Informatik.

Im Jahre 1971 wurde ein Bund-Länder-Förderprogramm Angewandte Informatik angekündigt (Beteiligung des Bundes 70 %, der Länder 30 %). Um an diesem Förderprogramm zu partizipieren, errichtete die Universität Karlsruhe im Dezember 1971 einen Arbeitskreis Angewandte Informatik, der im Februar 1972 zu einer Senatskommission Angewandte Informatik aufgewertet wurde. Diese Senatskommission erarbeitete unter der Leitung des Kollegen Gerhard Krüger einen Antrag auf Errichtung von 5 Forschungsgruppen der Angewandten Informatik, und zwar zu den Themen bzw. für die Bereiche

1. Elektrotechnische Grundlagen der Informatik;
2. Planungs- und Programmier-techniken für den Einsatz von Prozeßrechen-systemen;
3. Rechnergestütztes Planen, Entwerfen und Konstruieren;

4. Transport- und Verkehrsprobleme;

5. Systemanalyse und Systemdokumentation.

Zusätzlich sollten einige bestehende Gruppen in verschiedenen Fakultäten (insbesondere in der Mathematik und in der Physik) verstärkt werden. Das Gesamtvolumen der zu errichtenden Forschungsgruppen sollte 60 Stellen betragen (davon etwa 40 neu zu schaffende).

Die Initiative war im wesentlichen erfolgreich, und in den Jahren 1973 und 1974 konnten die Forschungsgruppen eingerichtet werden. Die ersten vier der o.g. Forschungsgruppen führten zur Neuerrichtung von entsprechenden Lehrstühlen:

- in der Fakultät für Elektrotechnik (als Lehrstuhlinhaber berufen wurde Kollege Wilhelm Jutzi);
- in der Fakultät für Informatik (Kollege Ulrich Rembold);
- in der Fakultät für Maschinenbau (Kollege Hans Grabowski);
- in der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen (Kollege Gerhard Schweizer; diese Gruppe ist inzwischen in die Fakultät für Informatik über-gewechselt).

Die Forschungsgruppe "Systemanalyse und Systemdokumentation" wurde (ohne zusätzlichen Lehrstuhl) unserer AI-Gruppe in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften zugeordnet.

Im Jahr 1981 wurde von einigen Kollegen, die im Bereich der angewandten Informatik tätig sind, das Interfakultative Institut für Anwendungen der Informatik gegründet. Als Mitglieder gehören diesem Institut derzeit an die Herren Kollegen Hans Grabowski (Fakultät für Maschinenbau), Gerhard Höhler (Physik), Ulrich Kulisch (Mathematik), Hans Martin Lipp (Elektrotechnik), Ulrich Rembold (Informatik), Gerhard Schweizer (jetzt ebenfalls Informatik), Hans-Martin Staudenmaier (Physik/Geschäftsführung) und ich selbst. Die Aufgaben des Instituts liegen insbesondere in der interfakultativen Lehre im Bereich der angewandten Informatik; so wird hier regelmäßig ein für Studierende aller Fakultäten offenes zweisemestriges Mikroprozessor-Praktikum angeboten.

Die weiteren Ausführungen dieses Vortrages sollen sich aber nun auf die Angewandte Informatik in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften beschränken, insbesondere auf das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren.

2 Der Begriff "Angewandte Informatik"

Die Informatik ist "die Wissenschaft von der Informationsverarbeitung und den informationsverarbeitenden Systemen", und sie umfaßt deren Theorie, Methodik, Analyse und Konstruktion, Anwendung, Auswirkung des Einsatzes" [GI87]. Üblicherweise trifft man die Einteilung in Theoretische/Praktische/Technische Informatik und in Anwendungen der Informatik. Was verstehen wir in diesem Sinn unter "angewandter Informatik"? Betrachten wir dazu speziell den Teil der angewandten Informatik, der sich mit dem Bereich der wirtschaftlichen Theorie und Praxis befaßt: die sog. Wirtschaftsinformatik.

Wirtschaftsinformatik (im engen Sinn) wird häufig als Teilgebiet der Betriebswirtschaftslehre (BWL) verstanden; die WI-Ausbildung beschränkt sich darauf, daß die BWL-Studenten mit der Benutzung der jeweils aktuellen Hardware-, Software- und Anwendungssysteme vertraut gemacht werden. Kollege Hansen [Han85] von der Wirtschaftsuniversität Wien spricht dezidiert von einer WI-Ausbildung für alle BWL-Studenten im Sinne einer "Fahrschulausbildung", sodaß diese Studenten demnach diese Anwendungssysteme fahren können (lenken/Gas geben/bremsen/...).

Bleibt man bei diesem Vergleich, so könnte man vielleicht sagen, daß die praktische Informatik im wesentlichen die notwendigen Teile von Autos entwickelt und baut (manchmal auch ganze Autos, aber dann oft solche, die keiner braucht), die theoretische Informatik die dazu notwendige Theorie des Autobaus und der Teile des Autos (Motor/Getriebe/...) liefert.

Die **Wirtschaftsinformatik (im weiten Sinn)** - so wie wir sie sehen und vertreten - muß, um im Bild zu bleiben, das Wissen darüber bereitstellen, wie ein Auto funktioniert (d.h. die theoretischen Grundlagen beherrschen) und wie vollständige, funktionsfähige Autos für verschiedene Einsatzgebiete (etwa als LKW, als Tankwagen, als Stadtkleinstwagen, ...) zu konzipieren und zu konstruieren sind; dazu wird sie sicher vorhandene Teilsysteme verwenden, sofern sie passend sind - falls notwendig, gehören aber auch deren Weiterentwicklung, Modifizierung u.ä. zu ihren Aufgaben. Wir sind der Überzeugung, daß man mit solchen Grundlagen dann sicher auch leicht das Autofahren selbst lernt.

In diesem Sinne sehen wir die **Angewandte Informatik allgemein, die Wirtschaftsinformatik (im weiten Sinn)** im besonderen als eine anwendungsbezogene Ausprägung der Informatik, deren Aufgabe in der Anwendung und dem Einsatz von Informatikmethoden in einem (speziellen) Anwendungsgebiet besteht.

Hierzu ist es einmal notwendig, das Anwendungsgebiet selbst und seine Probleme zu kennen. Zum anderen sind aber insbesondere fundierte Kenntnisse des Methodengebietes Informatik - und zwar aller Teilbereiche - notwendig, da zur Lösung von Problemen des Anwendungsbereiches zwar nicht primär, aber häufig doch die Untersuchung und Entwicklung spezifischer Methoden und so manches Mal auch die Untersuchung weiterer theoretischer Grundlagen der Informatik notwendig wird. Man spricht in diesem Zusammenhang von den "angewandten Informatikern" häufig auch als von den "Janus-Köpfigen", die ihren Blick sowohl auf den Endbenutzer (als Anwender) wie den Informationstechnologie-Spezialisten richten (vgl. auch [Nic79], wo eine ähnliche Aussage zum Verhältnis zwischen reiner und angewandter Mathematik gemacht wird).

Ein genaues Analogon - in einem ganz anderen Bereich - ist übrigens die **Biometrie**, deren Aufgabe die Anwendung mathematischer Methoden in den biologischen Wissenschaften (Biologie/Medizin/Tiermedizin/Landwirtschaft/...) ist mit dem Ziel, den Nachweis erwünschter Wirkungen bzw. den Ausschluß unerwünschter Nebenwirkungen chemisch-pharmazeutischer Produkte quantitativ zu erfassen. Zur Qualifikation des Biometrikers steht in [AGB83]: *"Die Qualifikation des Biometrikers wird dadurch bestimmt, daß die Methoden mathematisch, die Objekte biologisch sind. Dies erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit. Er verfügt über eine breite Palette mathematischer Methoden, deren Voraussetzung und Tragweite er kennt. Dadurch ist er zu einer sachgerechten Anwendung in der Lage. Darüber hinaus ist er fähig, Standardverfahren zu modifizieren und neue Verfahren zu entwickeln. Auf der anderen Seite sind für jedes Problem biologische Spezialkenntnisse erforderlich. Er ist fähig, sich diese anzueignen, um erfolgreich mit dem Fachwissenschaftler zusammenarbeiten zu können."*

An den deutschsprachigen Hochschulen ist die Wirtschaftsinformatik in unterschiedlicher Weise vertreten (die im folgenden angegebenen Zahlen beziehen sich auf eine Umfrage aus dem Jahr 1980, vgl. [GPS84]): häufig nur im engen Sinn als "Spezielle BWL", "Einführung in die EDV" u.ä. (mit 2 - 8 Semesterwochenstunden (SWS), an etwa 15 Hochschulen); als eigenständiges Prüfungsfach im Hauptstudium (mit 10 - 20 SWS, ca. 30 Hochschulen) bzw. in Grund- und Hauptstudium (20 - 40 SWS, ca. 15 Hochschulen); als eigener Studiengang an der Universität Mannheim mit den Hauptfächern Informatik, Wirtschaftsinformatik, BWL, Mathematik/Statistik - im übrigen recht stark nachempfunden unserem seit 1971 bestehenden Studiengang "Wirtschaftsingenieurwesen". - Die Inhalte der "Wirtschaftsinformatik" an den verschiedenen Hochschulen sind bis heute sehr unterschiedlich, und diese Unterschiede haben natürlich Auswirkungen auf die jeweilige

Forschung und Lehre.

In einem Wirtschaftsingenieur-Studiengang an einer Technischen Hochschule müssen Studenten aber nicht nur auf Tätigkeiten im wirtschaftlich-administrativen Bereich, sondern auch im technischen Bereich (z.B. Konstruktion und Fertigung, Umweltschutz, geographische Anwendungen, ...) vorbereitet werden. Aus diesem Grund haben wir in Karlsruhe - obwohl an einer wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät - bewußt nicht den Begriff "Wirtschaftsinformatik", sondern den umfassenderen Begriff "Angewandte Informatik" für uns in Anspruch genommen. In den folgenden Abschnitten werde ich darstellen, wie sich diese oben geschilderte Sicht der angewandten Informatik auf Forschung und Lehre in diesem Bereich auswirkt.

3 Lehre und Ausbildung in Angewandter Informatik

An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe sind die Fachgebiete Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Operations Research und (Angewandte) Informatik vertreten. Die Fakultät bietet die beiden Studiengänge Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftsingenieurwesen an. Der Großteil der Studenten (ca. 90 %) belegt den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen in einer der drei möglichen Studienrichtungen Informatik/Operations Research, Unternehmensplanung oder Versicherung. Der Wirtschaftsingenieurstudiengang ist ein stark methoden- u. verfahrensorientierter wirtschaftswissenschaftlicher Studiengang, d.h. das Grundlagenfach Mathematik sowie die Integrationsfächer Operations Research und (Angewandte) Informatik spielen eine wichtige Rolle. Gerade die Kombination dieser Fächer mit Betriebswirtschaftslehre und auch einem ingenieurwissenschaftlichen Fach führt dazu, daß die Absolventen dieses Studienganges auf dem Arbeitsmarkt sehr gesucht sind. Dies spricht sich auch bei den potentiellen Nachfragern herum, so daß trotz der großen Belastung, die dieses Studium bekanntermaßen mit sich bringt, die Zahl der neuzugelassenen Studenten von Jahr zu Jahr ständig stieg. Nachdem aber zum Wintersemester 1983/84 über 750 Neuanfänger (von insgesamt etwa 1100 Bewerbern) das Wirtschaftsingenieurstudium begannen, mußte ab dem darauffolgenden Studienjahr eine Zulassungsbeschränkung ("Numerus Clausus") eingeführt werden, da andernfalls ein ordnungsgemäßes Studium nicht mehr gewährleistet werden konnte. Schrittweise wurden die Anfängerzahlen zunächst auf 500, dann auf 400 und seit dem Studienjahr 1986/87 auf 315 Wirtschaftsingenieure (plus 35 Volkswirte) reduziert; um diese 315 Wirtschaftsingenieur-Studienplätze bewarben sich für das Wintersemester 1987/88 über 1600

Studenten aus allen Teilen der Bundesrepublik Deutschland.

Mit derzeit weit über 3000 Studenten ist die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften die größte der 12 Fakultäten der Universität Karlsruhe. Hinzu kommen vor allem noch Studenten der Wirtschaftsmathematik, die von unserer Fakultät Lehrleistung sowohl im Fach Betriebswirtschaftslehre wie im Fach Informatik erhalten. Dieser großen Studentenzahl stehen allerdings nur 15 Lehrstühle bzw. insgesamt 27 Professuren gegenüber, und entsprechend gering ist auch die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter in der Fakultät, insbesondere in der Angewandten Informatik, sodaß in der Lehre eine überaus große Überlastung besteht. Darauf werde ich an späterer Stelle noch ausführlicher eingehen (s. Abschnitt 5).

Für den Wirtschaftsingenieur-Studiengang ist laut Prüfungsordnung eine Dauer von 10 Semestern vorgesehen. Der erste Studienabschnitt von etwa 4 Semestern, das "Grundstudium", besteht für die Studienrichtung Informatik/Operations Research (auf die ich mich im folgenden beschränken will, weil hier die Informatik am stärksten vertreten ist) aus den Fächern Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Mathematik, Stochastik, Informatik und Operations Research. Dieses Grundstudium wird mit der Diplom-Vorprüfung abgeschlossen. Im zweiten Studienabschnitt, dem "Hauptstudium", werden die Fächer Informatik, Operations Research, Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften (diese natürlich von den jeweiligen Ingenieur-Fakultäten) angeboten. Zusätzlich muß jeder Student als Wahlpflichtfach ein Fach aus dem Katalog Informatik, Operations Research, Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Statistik oder Recht auswählen. In jedem dieser Fächer ist eine Hauptdiplom-Prüfung zu absolvieren. Außerdem muß jeder Student einen Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an zwei Programmierveranstaltungen erbringen sowie ein dreimonatiges Praktikum absolvieren und an drei Seminarveranstaltungen teilnehmen. Von diesen drei Seminaren kann eines durch eine Studienarbeit ersetzt werden. Den Abschluß der Diplom-Prüfung bildet die Diplomarbeit, für deren Erstellung ein Zeitraum von sechs Monaten vorgesehen ist.

Der Informatikanteil in dieser Studienrichtung des Wirtschaftsingenieurwesens (Informatik/Operations Research) beträgt 1/6 bis 1/3; über alle Studiengänge und Studienrichtungen der Fakultät gemittelt trägt die Angewandte Informatik ca. 20 % des gesamten Lehranteils der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften für die Studenten der eigenen Fakultät. Darüber hinaus trägt die Angewandte Informatik etwa 15 % der Ausbildung der Studenten der Wirtschaftsmathematik, da diese - was wegen der ähnlichen Ausrichtung naheliegend ist - den größten Teil ihrer Informatik-Ausbildung von unserem Institut beziehen.

Entsprechend unserer Sicht der Angewandten Informatik, wie ich sie oben geschildert habe, betrachten wir als Ziel der von uns vermittelten Informatik-Ausbildung die Vermittlung von **Grundlagen** und **Methoden** der Informatik sowie deren praktischen Einsatz und **Anwendung** in konkreten Anwendungsgebieten.

Die Ausbildung beginnt mit der Veranstaltung "Programmieren I", in der die Studenten mittels einer dafür geeigneten Programmiersprache konkrete Konzepte für die Entwicklung und Realisierung von Algorithmen und Datenstrukturen kennenlernen und ihren Gebrauch einüben. Als Programmiersprache wurde hierfür bisher PASCAL verwendet, wir sind aber zur Zeit gerade dabei, auf die neuere Programmiersprache MODULA II umzustellen. Verbindlich für alle Studenten ist weiter eine Vorlesung über kommerzielles Programmieren. Hier standen bisher die Programmiersprachen COBOL bzw. APL zur Auswahl. - Beide Veranstaltungen werden mit Rechnerübungen durchgeführt, damit die Studenten den konkreten Umgang mit den Rechnern lernen. Für Programmieren I stand bisher ein Pool von 80 Apple II - Geräten zur Verfügung, der jetzt abgelöst wurde durch einen Pool von 100 moderneren Rechnern vom Typ MacII. Die praktischen Übungen im Rahmen der COBOL-Veranstaltung finden an einer HP 3000 statt.

Im Grundstudium hören die Studenten dann - nach Programmieren I - eine dreisemestrige Vorlesung "Einführung in die Informatik" (A,B,C). In Teil A werden sie mit grundlegenden Konzepten der Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen bekannt gemacht, Teil B enthält Konzepte der Realisierung mittels eines Rechners (Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Datenverwaltung, ...), und Teil C vermittelt die Grundlagen der theoretischen Informatik (wie Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Komplexität, Grenzen der Informatik, formale und logische Grundlagen der Informatik, ...).

Die Informatik-Veranstaltungen für das Hauptstudium sind in verschiedene Gebiete eingeteilt:

- (1) Programmierung
- (2) Informationssysteme
- (3) Grundlagen und Systemstrukturen
- (4) Büroautomatisierung

(5a) Anwendungen der Informatik in den Wirtschaftswissenschaften
(dieses Gebiet wird erst aufgebaut)

(5b) Anwendungen der Informatik in den Ingenieurwissenschaften
(wird von anderen Fakultäten bezogen)

(vgl. dazu Abschnitt 3.1).

Ein Student wählt sich zwei dieser Gebiete aus, jeweils im Umfang von etwa sechs Semesterwochenstunden, über die er eine schriftliche Hauptdiplom-Prüfung ablegt. In jedem dieser Gebiete gibt es eine Kernveranstaltung, die der Student - wenn er dieses Gebiet wählt - in jedem Fall hören muß; diese Kernveranstaltung ist in Abschnitt 3.1 jeweils mit einem Stern gekennzeichnet. Die zweite und eventuelle weitere Veranstaltungen eines Gebietes sind frei aus dem jeweils aktuellen Katalog wählbar. Wählt der Student das Fach Informatik auch als Wahlpflichtfach, so muß er weitere zwei Gebiete aus diesem Katalog auswählen. Darüber hinaus kann er natürlich Informatik-Seminare und Rechner-Praktika absolvieren sowie in diesem Fach seine Studien- und/oder Diplomarbeit ablegen. Studien- und Diplomarbeiten werden häufig auch in Zusammenarbeit mit Firmen durchgeführt; darauf gehe ich in anderer Stelle nochmals ein.

Im Jahre 1986 wurden an unserem Institut 38 Diplom- und 65 Studienarbeiten, im Jahre 1987 46 Diplom- und 42 Studienarbeiten abgeschlossen. Insgesamt wurden an unserem Institut

- ca. 170 Diplomarbeiten in den Jahren 1971 bis 1981,
- weitere ca. 150 Diplomarbeiten in den Jahren 1982 bis 1987

abgeschlossen. Die Verteilung auf die einzelnen Jahre ist in Abb. 1, ein Vergleich mit der Anzahl der Informatik-Absolventen (Fakultät für Informatik) in den letzten 5 Jahren in Abb. 2 dargestellt.

Weitere Einzelheiten zur Lehre, etwa über die Inhalte der einzelnen Vorlesungen, über Prüfungsmodalitäten usw. sind in einer Informationsbroschüre des Instituts enthalten, die auf Anforderung gerne zugesandt wird.

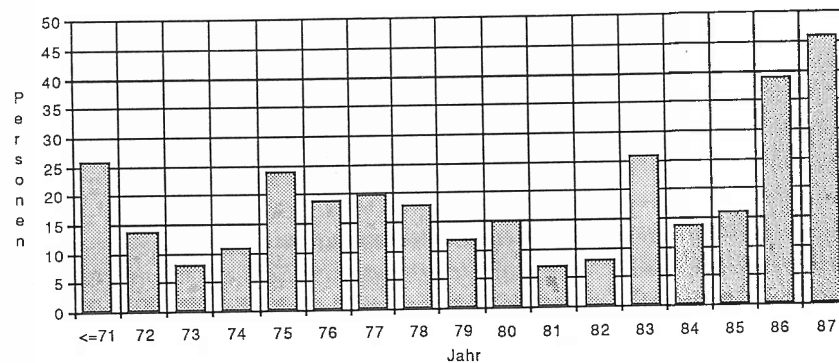


Abb. 1: Absolventen des Institutes (1971 - 87)

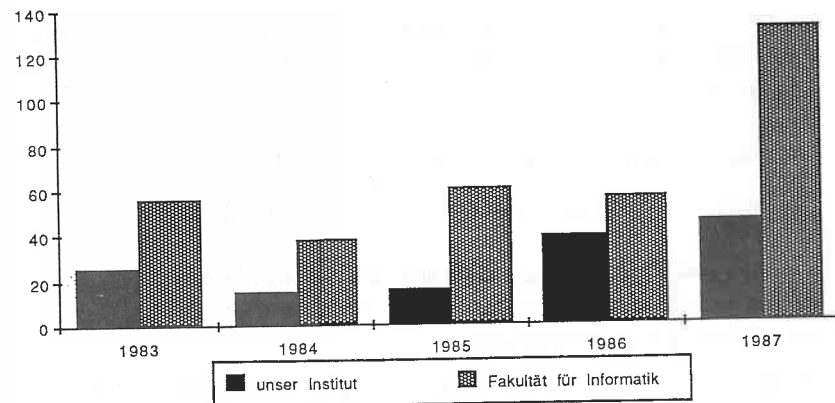


Abb. 2: Absolventen des Institutes im Vergleich zur Informatik (1983 - 87)

3.1 Liste der regelmäßig angebotenen Lehrveranstaltungen des Instituts (Stand Mai 1987)

(V/Ü Vorlesung/Übung in Anzahl Semesterwochenstunden; R Rechnerzeit)

A. Programmierung (Pflichtveranstaltung für alle Wirtschaftsingenieure)

1. Programmieren I: PASCAL (3V/1Ü/R)
2. Kommerzielles Programmieren: COBOL (2V/1Ü/R)
3. (alternativ; derzeit per Lehrauftrag)
Kommerzielles Programmieren: APL (2V/1Ü/R)

B. Grundstudium

(für Studienrichtung Unternehmensplanung Teil des Hauptstudiums)

4. Einführung in die Informatik A (2V/1Ü/R)
5. Einführung in die Informatik B (2V/1Ü/R)
6. Einführung in die Informatik C (2V/1Ü/R)
(nicht für die Fachrichtung Versicherung)

C. Hauptstudium

Gebiet 1: Programmierung

7. (*) Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen I (2V/1Ü)
8. Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen II (2V/1Ü)
9. Programmiermethodik (2V/1Ü/R)
10. Software Engineering (2V/1Ü/R)

Gebiet 2: Informationssysteme

11. (*) Datenbank- und Informationssysteme I (2V/1Ü)
12. Datenbank- und Informationssysteme II (2V/1Ü)
13. Aufbau betrieblicher Informationssysteme (2V/1Ü)
14. Wissensbasierte Systeme (2V/1Ü)

Gebiet 3: Grundlagen / Systemstrukturen

15. (*) Theoretische Informatik (2V/1Ü)
16. (*, alternativ) PROLOG (2V/1Ü/R)
17. Grundlagen des Übersetzerbaus (2V/1Ü)

18. Betriebssysteme (2V/1Ü)
 19. Deduktive Datenbanken (2V/1Ü)

Gebiet 4: Büroautomatisierung

20. (*) Büroautomatisierung (2V/1Ü)
 21. Dokumenten- und Textverarbeitungssysteme (2V/1Ü)
 22. Rechnernetze (2V/1Ü)

Gebiet 5.1: Anwendungen der Informatik in den Wirtschaftswissenschaften

— im Aufbau —

Gebiet 5.2: Anwendungen der Informatik in den Ingenieurwissenschaften

— wird von Ingenieur fakultäten angeboten —
 — Einzelheiten werden durch den jeweiligen Fachvertreter festgelegt —

- 5.2.1 Automatisierung in der Fertigungstechnik
 (Prof. Dr.-Ing. U. Rembold / Fakultät für Informatik)
 5.2.2 Rechnergestützte Automatisierung
 (Prof. Dr.-Ing. G. Schweizer / Fakultät für Informatik)
 5.2.3 Rechneranwendung im Maschinenbau
 (Prof. Dr.-Ing. H. Grabowski / Fakultät für Maschinenbau)
 5.2.4 Robotik
 (Prof. Dr.-Ing. R. Dillmann / Fakultät für Informatik)

D. Seminare / Praktika (jeweils 2 + Rechnerzeit bei Praktika)

23. Datenbanksysteme / Software-Engineering
 24. Programmiermethodik
 25. Dokumenten- und Textverarbeitung
 26. Erstellen von CUU-Lektionen
 27. Entwicklung von Expertensystemen
 28. Entwurf von Informationssystemen
 29. Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik

4 Forschung und Entwicklung in der Angewandten Informatik der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Die Gebiete, in denen das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsmethoden tätig ist, ändern sich natürlich mit Personen und in der Zeit. Derzeit werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte in den folgenden Gebieten durchgeführt:

- (A) Algorithmen und Datenstrukturen, insbesondere algorithmische Geometrie
- (B) Datenbank- und Informationssysteme
- (C) Wissensbasierte Systeme und Logik/Expertensysteme
- (D) Büroautomation
- (E) Computerunterstützung für die Lehre.

Die einzelnen Projekte, die in diesen Gebieten durchgeführt werden, sind in Abschnitt 4.1 aufgelistet. Eine Beschreibung dieser Projekte kann im Jahresbericht 1986 des Instituts [AIK87] nachgelesen werden.

Zum wissenschaftlichen Output des Instituts im einzelnen seit seiner Gründung im Jahre 1971 verweise ich auf die Anlagen in diesem Bericht. Zusammenfassend möchte ich an dieser Stelle erwähnen, daß von Mitarbeitern des Instituts in dieser Zeit folgende Arbeiten verfaßt bzw. herausgegeben wurden:

- 12 Bücher in den ersten 10 Jahren 1971 bis 1981, weitere 9 Bücher in den letzten 6 Jahren 1982 bis 1987, davon:
 - 2 Tagungsbände von internationalen Konferenzen (APL 82 in Heidelberg, ICALP 87 in Karlsruhe),
 - 4 neue Bücher (Automaten, Sprachen, Maschinen / Pascal in 100 Beispielen / Prolog / COSTOC-Kurs),
 - 3 Neuauflagen (Datenbanksysteme / Datenverarbeitung heute / Pascal)
- ca. 150 Beiträge in Zeitschriften und Tagungsbänden von 1971 bis 1981, weitere 120 Beiträge von 1982 bis 1987

- ca. 150 Vorträge an Universitäten und auf Fachkonferenzen von 1971 bis 1981,
weitere 210 Beiträge von 1982 bis 1987
- 108 Institutsberichte von 1971 bis 1981
weitere 76 Institutsberichte von 1982 bis 1987
- insgesamt 18 Dissertationen und 8 Habilitationsschriften.

Was die Qualität dieses wissenschaftlichen Outputs betrifft, so möchte ich hierzu nur folgendes feststellen:

Viele der von Institutsmitarbeitern erstellten Fachbücher gelten als Grundlage für Vorlesungen an Universitäten und Fachhochschulen im Fach Informatik (auch an Informatik-Fakultäten). Bei den Beiträgen in Zeitschriften sowie zu Konferenzen handelt es sich nicht nur um nationale, sondern zum großen Teil auch um internationale Fachzeitschriften und Konferenzen. Alle Habilitierten des Instituts sowie zwei weitere ehemalige wissenschaftliche Mitarbeiter, also insgesamt zehn Personen aus dem wissenschaftlichen Nachwuchs des Instituts sind auf C3- und C4-Professuren für Informatik/Praktische Informatik/Angewandte Informatik an deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen berufen worden (es sei vermerkt, daß es in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt derzeit etwa 260 - 270 Informatik-Professoren an Universitäten und Hochschulen gibt). Ein weiterer Mitarbeiter wurde vor kurzem ohne Habilitation auf eine C3-Professur für Wirtschaftsinformatik an einer Fachhochschule berufen.

Wichtig für eine erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit sind natürlich auch zahlreiche **Verbindungen zu anderen wissenschaftlichen Institutionen und zur Praxis**. So bestehen einerseits starke Kontakte zu Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland;

in der Bundesrepublik Deutschland zu:

TH Darmstadt
FernUniversität Hagen
Wissenschaftliches Zentrum der IBM Heidelberg
European Network Center der IBM in Heidelberg
Kernforschungszentrum Karlsruhe

im europäischen Rahmen zu:

TU Graz/Österreich
Wirtschaftsuniversität Wien/Österreich

Akademia Economiczna Wroclaw (Breslau)/Volksrepublik Polen
Hochschule St.Gallen/Schweiz

im internationalen Rahmen zu:

University of Waterloo/Kanada
IBM T.J. Watson Research Center New York/USA
TH Kunming/Volksrepublik China.

Hier finden gegenseitige Besuche statt, und es werden gemeinsame Forschungsarbeiten durchgeführt. Mit der Technischen Hochschule in Kunming besteht seitens der Universität Karlsruhe ein Kooperationsvertrag, in dessen Rahmen eine ausgedehnte Zusammenarbeit unseres Instituts mit der dortigen Fakultät für Management stattfindet; es wurden von Mitarbeitern des Instituts bereits mehrfach Vorlesungen in Kunming gehalten, gemeinsame Forschungsprojekte im Rahmen des Aufbaus betrieblicher Informationssysteme sind geplant.

Andererseits bestehen aber auch umfangreiche Kontakte zu Unternehmen der freien Wirtschaft (Industrie, Handel, Dienstleistungen) sowie der öffentlichen Hand. Beispielhaft seien hier erwähnt die folgenden Unternehmen bzw. Institutionen:

Bausparkasse Schwäbisch Hall
Computertechnik Müller Konstanz
Hewlett Packard Böblingen
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg in Karlsruhe
Mannheimer Versorgungs- und Verkehrs-GmbH in Mannheim
SGZ-Bank Frankfurt/Karlsruhe
Siemens München (verschiedene Abteilungen)
Städtische Krankenanstalten Karlsruhe

(diese Liste ist nicht vollständig, vgl. dazu auch die Jahresberichte 1986 und 1987 des Instituts). Eine engere Kooperation, insbesondere im Rahmen zahlreicher Studien- und Diplomarbeiten, findet statt mit den Firmen:

INOVIS GmbH & Co computergestützte Informationssysteme Karlsruhe
ISB Institut für Software-Entwicklung und EDV-Beratung GmbH Karlsruhe
Nova Data AG Karlsbad.

Bei diesen Firmen handelt es sich um Unternehmen im Bereich der EDV-Branche, die alle von ehemaligen Absolventen des Instituts, z.T. von ehemaligen Mitarbeitern gegründet wurden und in denen inzwischen eine große Zahl von Absolventen der Studiengänge unserer Fakultät beschäftigt sind.

4.1 Laufende Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Instituts

- (A) Algorithmen und Datenstrukturen, insbesondere algorithmische Geometrie
 - (1) Speicherstrukturen für geometrische Objekte
 - (2) Anwendungen von Prioritätssuchbäumen
 - (3) Testumgebung für externe Datenstrukturen
 - (4) Mehrbenutzerkontrolle in balancierten Datenstrukturen
 - (5) Kostenanalyse binärer Bäume
 - (6) Beim VLSI-Design auftretende Probleme
 - (7) Kürzeste Pfade und spannende Gerüste
 - (8) Probleme der numerischen Stabilität geometrischer Algorithmen
- (B) Datenbank- und Informationssysteme
 - (1) Entwicklung konkreter Anwendungssysteme
(Anwendersoftware für Betriebe verschiedener Branchen)
 - (2) Bildschirmtext-zentrierte Informationssysteme
 - (3) Sichere Informationsverbreitung in Broadcast-Netzen
 - (4) Entwicklung eines rechnergestützten Arbeitsplatzes zur konzeptuellen Modellierung und Software-Entwicklung
 - (5) Arbeitsplatzorientiertes Datenbank-System für Personal-Computer-Netzwerke
 - (6) Datenbank- und Expertensysteme /
Datenbanksysteme für Nichtstandard-Anwendungen
- (C) Wissensbasierte Systeme und Logik/Expertensysteme
 - (1) Aktualisierung von Wissensbasen
 - (2) Expertensystem-Shell für spezielle technische Anwendungen
 - (3) Expertensysteme für die Datenanalyse
 - (4) Aspekte der Wissensaktualisierung für regelbasierte Systeme
 - (5) Optimierung von Formeln der Prädikatenlogik im Hinblick auf Herleitungsfragen

- (6) Logik in Anwendungen
- (7) Knowledge Engineering

(D) Büroautomation

- (1) Dokumentenbe- und -verarbeitung
- (2) Beratungskonzepte für die Büroautomation
- (3) Datenbanksysteme für Büroanwendungen
- (4) Ein mehrsprachiges Textverarbeitungssystem mit integriertem Wörterbuch zur Übersetzungshilfe
(insbes. für eine deutsch/chinesische Sprachumgebung)

(E) Computerunterstützung für die Lehre

- (1) Rechnergestütztes Kursmanagement
- (2) CUU / Erstellung computerunterstützter Unterrichtslektionen

5 Die Ausstattung der Angewandten Informatik an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Das Fachgebiet Angewandte Informatik an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften ist vollständig konzentriert im Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren. Im folgenden möchte ich daher etwas sagen zur Ausstattung des Instituts in personeller, finanzieller und räumlicher Hinsicht. Die finanziellen Aspekte berühren insbesondere die Rechnerausstattung.

Dem Institut gehören an (Stand 30. Sept. 1987) zwei Professoren als Lehrstuhlinhaber, ein weiterer Professor (C3-Professur), acht wissenschaftliche Mitarbeiter auf Landesstellen sowie zwei Verwaltungsangestellte (Sekretärinnen) und zwei technische Angestellte bzw. Programmierer (davon ist eine Stelle seit längerer Zeit wegen Krankheit nicht besetzt). Unterstützt wurde das Institut vorübergehend durch weitere zwei wissenschaftliche Mitarbeiter, die aus sogenannten Überlastmitteln finanziert wurden, welche der Fakultät vom Ministerium für Wissenschaft und Kunst des Landes Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt worden waren; diese Überlastmittel werden jeweils immer nur für ein Jahr gewährt, und im nächsten Jahr wird dem Institut nur noch eine Stelle aus solchen Mitteln zur Verfügung stehen. Hinzu kommen weitere bis zu zehn wissenschaftliche Mitarbeiter aus sogenannten Drittmitteln, das sind Mittel, die zum größten Teil im Rahmen von beantragten Projekten von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), aber

auch im Rahmen anderer Projekte mit Industriepartnern zur Verfügung gestellt wurden.

In der Lehre ist damit das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsmethoden bei den derzeitigen Studentenzahlen weit über 200 % ausgelastet. Deutlich sichtbar wird das anhand der Kennzahlen, die üblicherweise für die Belastung in der Lehre herangezogen werden (vgl. Tabelle 5.1); insbesondere ist hier auch ein Vergleich mit der Fakultät für Informatik von Interesse, da die vom Institut angebotenen Lehrveranstaltungen einschließlich Rechnerübungen voll und ganz mit denen einer Fakultät für Informatik vergleichbar sind (es handelt sich hierbei um eine sogenannte "Nebenfach-Ausbildung Informatik", wie sie in entsprechenden Empfehlungen des Fakultätentages Informatik dargestellt wird). Ausgehend von einem 20%-igen Anteil der angewandten Informatik an der Lehre für die Studenten der Fakultät der Wirtschaftswissenschaften bzw. von einem 15%-igen Anteil für die Studenten der Wirtschaftsmathematik (von der Fakultät für Mathematik), so bedeutet dies - anteilmäßig bezogen auf die Gesamtzahl der Studierenden in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsmathematik -, daß das Institut mit 3 Professoren und 8 wissenschaftlichen Mitarbeitern insgesamt etwa 620 (Vollzeit-Informatik-)Studenten betreut. Dies ergibt ein Betreuungsverhältnis von 206 Studenten zu einem Professor bzw. von 56 Studenten zu einer Lehrperson (unter "Lehrpersonen" werden die Professoren und die aus Landesmitteln bezahlten wissenschaftlichen Mitarbeiter zusammengefaßt).

In Tabelle 1 sind diese Zahlen aufgeführt und den entsprechenden Zahlen der Fakultät für Informatik bzw. der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und der Universität insgesamt gegenübergestellt. Dem Betreuungsverhältnis Lehrpersonen zu Studenten von 1 : 56 für unser Institut steht ein solches von 1 : 27 in der Fakultät für Informatik gegenüber (die anerkanntermaßen sehr schlecht ausgestattet ist und daher im Rahmen eines entsprechenden Ausbauprogramms vom Land weiter gefördert wird) bzw. sogar von 1 : 19 universitätsweit, und auch dieses Betreuungsverhältnis wird als viel zu schlecht angesehen gegenüber dem vom Wissenschaftsrat und anderen Institutionen angestrebten Betreuungsverhältnis von 1 : 12 .

Stand WS 87/88	Fakultät Wiwiss.	Institut Angew.Info.	Fakultät Informatik	Universität Karlsruhe
Studenten	3.162	617	2.349	19.278
Professoren	27	3	25	336
wiss. Mitarbeiter ¹	36,5	8	62	702
Lehrpersonen	63,5	11	87	1.038
Verhältniszahlen:				
Prof. : wiss. Mitarb.	1 : 1,4	1 : 2,7	1 : 2,5	1 : 2,1
Prof. : Studenten	1 : 117	1 : 206	1 : 94	1 : 57
Lehrpers. : Studenten	1 : 50	1 : 56	1 : 27	1 : 19

Tabelle 1: Studentenzahlen und Personalstellen im Vergleich

Festgehalten werden sollte in jedem Fall, daß bei vergleichbarer Art der Lehrtätigkeit die Fakultät für Informatik bei nicht ganz vierfacher Studentenzahl gegenüber dem Institut für Angewandte Informatik das etwa achtfache an Lehrpersonen hat; hierbei ist nicht einmal berücksichtigt, daß in der Fakultät für Informatik einem sehr geringfügigen Export an Lehrleistung in andere Fakultäten ein nicht unbedeutlicher Import an Lehrleistung (u.a. im Nebenfach Betriebswirtschaftslehre aus der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften) gegenübersteht.

Diese personelle Situation wird sich vorübergehend - für voraussichtlich mindestens ein Jahr - noch wesentlich verschlechtern, da die beiden Kollegen Thomas Ottmann und Hans Kleine Büning die Universität Karlsruhe im Laufe des Monats Oktober verlassen haben (Ottmann ist einem Ruf an die Universität Freiburg, Kleine Büning einem Ruf an die Universität Gesamthochschule Duisburg gefolgt). Mit diesen Kollegen verlassen auch mehrere wissenschaftliche Mitarbeiter - insbesondere, aber nicht nur aus dem Drittmittelbereich - die Universität Karlsruhe bzw. unser Institut. Dies bedeutet, daß wir bis zur Neubesetzung dieser Professuren (voraussichtlich aber mindestens für ein Jahr) mit stark reduzierter Personenzahl die gesamte Ausbildung der Wirtschaftsingenieure im Fach Informatik durchführen müssen.

Was nun die finanzielle Ausstattung des Instituts betrifft, so ist diese vergleichsweise genau so schlecht wie im personellen Bereich. Dies betrifft insbesondere die Ausstattung des Instituts mit Rechnern für Forschung und Lehre. Zwar sind die

¹Stellen aus Überlastmitteln sind hier nicht einbezogen, da Anzahl und Dauer zu stark schwanken. Bei Einbeziehung solcher Stellen (zur Zeit bei der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften insgesamt 6, davon 2 - ab 1988 noch 1 - in der Angewandten Informatik; Anzahl bei der Fakultät für Informatik sowie bei der Universität insgesamt dem Verf. nicht bekannt) würde aber dieses Bild insbesondere im Vergleich nur unwesentlich ändern.

großen Programmierveranstaltungen (Programmieren I: PASCAL bzw. MODULA II sowie Kommerzielles Programmieren: COBOL) recht gut mit Rechnerkapazitäten versorgt; für Programmieren I steht seit dem Wintersemester 1987/88 ein Pool von 100 MacII-Rechnern zur Verfügung (bis dahin waren es 80 Apple II - Rechner), und für COBOL steht - wie bereits erwähnt - eine HP 3000 mit etwa 30 Terminals zur Verfügung. Darüber hinaus stehen dem Institut weitere Personal-Computer, Terminals an die Großrechner des Rechenzentrums der Universität sowie zwei Mini-Computer zur Verfügung. Allerdings ist diese Ausstattung zum großen Teil veraltet und entspricht nicht den Anforderungen, die an eine moderne und zeitgemäße Informatikausbildung und -forschung gestellt werden müssen. Hier ist ein großer Nachholbedarf vorhanden, der evtl. im Rahmen der in Aussicht stehenden Rechnerförderprogramme der DFG (CIP-Folgeprogramm) zumindest teilweise befriedigt werden kann.

Was die räumliche Ausstattung betrifft, so sind derzeit alle Mitarbeiter des Instituts zwar in entsprechenden Räumlichkeiten untergebracht, aber verteilt auf vier Gebäude, die z.T. bis zu fünf Kilometer voneinander entfernt liegen. Dies bedeutet in jedem Fall, daß konzentrierte Zusammenarbeit nicht bzw. nur unter erschwerten Umständen stattfinden kann. Allerdings ist hier Abhilfe in Sicht, da im Frühjahr 1990 das gesamte Institut Räume im Neubau (bzw. Sanierungsbau) der Alten Anorganischen Chemie beziehen wird.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß die Ausstattung der Angewandten Informatik in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften absolut und insbesondere auch vergleichsweise (gegenüber der Fakultät für Informatik) äußerst schlecht ist, sowohl personell als auch finanziell und in punkto Rechnerkapazität. Auch wenn man nicht die derzeitige Überlastsituation berücksichtigt, sondern sich nur auf die auch für die Zukunft geplanten Zulassungszahlen von etwa 350 Wirtschaftsingenieuren bzw. 80 bis 100 Wirtschaftsmathematikern pro Studienjahr beschränkt, so müßte entsprechend den "Empfehlungen des Fakultätentages Informatik" (für die Nebenfachausbildung Informatik) eine Aufstockung des Instituts im personellen Bereich auf insgesamt fünf Professoren sowie 16 wissenschaftliche Mitarbeiter, vier Sekretärinnen und vier technische Angestellte erfolgen (das wäre praktisch eine Verdopplung!) sowie im finanziellen Bereich auf ein Vielfaches der derzeit zugewiesenen Mittel (120.000 DM pro Jahr für Sachmittel - hierunter fallen auch die "Investitionen" für Kleinrechner sowie Wartungskosten und Ersatzinvestitionen). Erst dann hätte das Institut eine Ausstattung erreicht, die mit der **jetzigen der Fakultät für Informatik** vergleichbar ist. Insbesondere muß der Universität klar sein, daß auch ein Institut für Angewandte Informatik in einer Fakultät für Wirt-

schaftswissenschaften bei zeitgemäßer Lehre und Forschung einen ständigen Bedarf an Rechnerkapazität mit entsprechenden Folgekosten und Ersatzinvestitionen hat, wie es beispielsweise einer Fakultät für Informatik grundsätzlich seit langer Zeit bereits zugestanden wird.

Es sollte an dieser Stelle aber auch vermerkt werden, daß die Fakultät und inzwischen auch die Universität die Notsituation der Angewandten Informatik anerkennen und im Rahmen des sogenannten "Fiebiger-Programms" dem Institut eine weitere Professorenstelle zur Verfügung stellen. (Dies bedeutet, daß nach spätestens 10 Jahren eine andere Professorenstelle der Fakultät - in diesem Falle aus dem Bereich der Volkswirtschaftslehre - an das Land zurückgegeben werden muß.) Die Besetzung dieser neuen Professur wird sich aber voraussichtlich ebenfalls mindestens ein Jahr lang hinziehen; darüber hinaus handelt es sich bei diesen Fiebiger-Professuren um sogenannte "nackte Stellen", da keine zusätzliche Ausstattung von Universität oder Ministerium zur Verfügung gestellt wird.

Ein Ausbau der Angewandten Informatik im oben dargestellten Umfang erscheint uns dringend notwendig, da gerade Absolventen unserer und vergleichbarer Studiengänge - wie alle Untersuchungen zeigen - in Zukunft verstärkt benötigt werden.

Literatur

- [AGB83] AG "Biometrie in der chemisch-pharmazeutischen Forschung" in der Deutschen Region der Internationalen Biometrischen Gesellschaft: Selbstverständnis des Biometrikers in der chemisch-pharmazeutischen Industrie. In: Biometrie in der chemisch-pharmazeutischen Industrie 1, hrg. von J. Vollmar. Gustav Fischer Verlag Stuttgart - New York 1983; S. 3 - 6.
- [AIK81] Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe: Bericht 1971-1981. Karlsruhe, Okt. 1981.
- [AIK87] Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe: Jahresbericht 1986. Karlsruhe, März 1987.
- [GI87] Gesellschaft für Informatik (GI): Aufgaben und Ziele der Informatik. Entwurf, im April 1987.
- [GPS84] J. Griese, U. Pape, P. Schmitz, D. Seibt, R. Thome (Hrg.): Studien- und Forschungsführer Betriebs- und Wirtschaftsinformatik. Friedrich Vieweg & Sohn Braunschweig / Wiesbaden, 2. Auflage 1984.
- [Han85] H.R. Hansen: Informationsbroschüre über die Abteilung Wirtschaftsinformatik der Wirtschaftsuniversität Wien. Wien 1985.
- [Nic79] K. Nickel: Was ist eigentlich Angewandte Mathematik? Mitteilungen der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik, Heft2/1979; S. 3 - 34.

Widersprüche in regel-basierten Systemen

H. Kleine Büning
Universität -GH- Duisburg
FB 11 - Praktische Informatik
Postfach 101629
4100 Duisburg 1

1 Einleitung

Expertensysteme haben in der letzten Zeit sowohl in der Wissenschaft wie auch in der Praxis für Aufsehen gesorgt. Nach einer Phase teilweise übertriebener Erwartungen finden die Systeme langsam den Übergang zum praktischen Einsatz und es kristallisieren sich die Probleme und Schwachstellen heraus, die weiterer Forschungsanstrengungen bedürfen.

Die Vorstellung, was wir unter einem Expertensystem verstehen, leitet sich ab aus den Tätigkeiten und Eigenschaften eines Experten. Ein Experte ist dadurch gekennzeichnet, daß er

- Wissen erwerben und speichern kann
- effiziente Lösungsstrategien (Erfahrungen) besitzt
- Lösungen und Lösungswege erklären
- Kompetenz abschätzen kann.

Wollen wir diese Eigenschaften durch ein Programm simulieren, so stellt sich die Frage nach der Struktur und dem Aufbau der Software. Ein Ansatz ist die Trennung der Repräsentation des Wissens von der Verarbeitung des Wissens.

Das Wissen des Experten wird also nicht fest verdrahtet, sondern ist als Daten im Programm vorhanden.

Wie wollen und können hier nicht auf alle Problembereiche im Bereich der Expertensysteme eingehen, die noch großer Forschungsanstrengungen bedürfen. Es sei hier nur die effiziente Verarbeitung großer Wissensbasen, die Integration wissensbasierter und prozeduraler Darstellungen und die Aktualisierungsproblematik von Wissen erwähnt.

Der Bereich der Aktualisierung, d.h. der Hilfsmittel und Methoden für die Erstellung und Pflege von Systemen, läßt sich wieder in verschiedene Gebiete unterteilen. Dazu gehört z.B. das Lernen (aus Beispiel, aus Erklärungen etc.) und das Erkennen von Inkonsistenzen in Wissensbasen.

2 Inkonsistenz

In einem Expertensystem werden mit Hilfe eines Inferenzmechanismus Schlußfolgerungen aus der Wissensbasis gezogen.

Enthält eine Wissensbasis sowohl die Information "a ist wahr" wie auch "a ist nicht wahr" so läßt sich daraus vom Standpunkt der Logik jede beliebige Aussage folgern. Es ist daher notwendig vorhandene Widersprüche zu beseitigen oder zumindest herauszuarbeiten.

Inkonsistenzen kann man einmal dadurch vermeiden, daß man die Syntax für die Repräsentation einschränkt. Dies ist der Fall in der Programmiersprache Prolog. Dadurch erkaufte man sich evtl. aber eingeschränkte oder komplizierte Darstellungen des Wissens. Ein anderer Weg ist der Test auf Inkonsistenz und anschließende Hinweise, wie das Wissen konsistent zu modifizieren ist.

Wir wollen an dieser Stelle nicht die verschiedenen Ansätze diskutieren, sondern den interessierten Leser auf das Literaturverzeichnis verweisen und am Beispiel der Wissensrepräsentation durch Regeln eine Problemstellung näher untersuchen.

Ein Produktionssystem besteht aus einer Datenbasis, den Regeln und einem Interpreter, wobei wir $P = (\text{Datenbasis}, \text{Regeln})$ als Produktionssystem bezeichnen.

Die relativ einfache Regelsprache sei hier so definiert, wie wir sie in vielen Expertensystemshells vorfinden :

Parameter : Y,X,Z,...
 Werte : a,b,c,...
 Terme : $X=a, X \neq a, \dots$
 Prämissen : Ausdruck gebildet aus Termen, and und or.

Regeln haben dann die Form: IF Prämisse THEN Term.

Ein Beispiel ist die Regel: IF $X = a$ and $(Y \neq b$ or $Z = e)$ THEN $T = a$.

Eine Datenbasis, abgekürzt DB, besteht aus einer endlichen Menge von Termen $\{t_1, \dots, t_n \mid t_i \text{ Term}\}$, zum Beispiel $DB = \{X = a, Y \neq b\}$.

Die Regeln in Verbindung mit der Datenbasis sind zu lesen als

IF $X = a \in DB$ THEN $Y = b \in DB$

IF $Z \neq d \in DB$ and $T = a \in DB$ THEN $Y = a \in DB$

Die Anwendung der Regeln auf die Datenbasis wird durch einen Interpreter gesteuert.

Ohne hier näher auf die verschiedenen Algorithmen einzugehen, können wir die Inferenz einführen: $(R,D) \vdash_P (R,D') : \iff$

\exists Regel $r \in R$: Prämisse von r ist für D wahr und $D' = D \cup \{\text{Konklusion von } r\}$.

(R, D') kann in einem Schritt aus (R, D) erzeugt werden. Bilden wir den transitiven und reflexiven Abschluß von \vdash_P und bezeichnen ihn mit $(R,D) \vdash_P^* (R,D')$, so können wir sagen, daß (R, D') aus (R, D) gefolgert werden kann.

Oftmals interessiert uns nicht die ganze Datenbasis D' , sondern nur die Frage, ob ein Term z.B. $X = a$ gefolgert werden kann. Wir legen fest:

Ein Term t folgt aus (R,D) : \iff

$\exists D' : (R, D) \vdash_P^* (R, D') \text{ und } t \in D'$.

Ein Inferenzmechanismus der zu einem gegebenen (R,D) entscheidet, ob ein Term t aus (R,D) folgt ist der nachfolgende daten-getriebene Algorithmus:

```
D* := D ;
REPEAT
  DUMMY := D* ;
  R* := { IF C THEN t ∈ R | C is true for D* } ;
  D* := D* ∪ { t | IF C THEN t ∈ R* }
UNTIL D* = DUMMY OR t ∈ D* ;
IF t ∈ D*
  THEN write( 'Yes' )
  ELSE write( 'No' )
```

Eine Inkonsistenz eines Produktionssystem (R,D) liegt dann vor, wenn D inkonsistent ist, d.h. D enthält einen Term $X = a$ und einen Term $X \neq a$, oder es eine Datenbasis D' gibt: $(R, D) \vdash_P^* (R, D')$ und D' ist inkonsistent. Das folgende Beispielsystem ist inkonsistent:

$R = \{r1: \text{IF } X = a \text{ THEN } T = b; r2: \text{IF } Y = b \text{ THEN } T \neq b\}$ und $D = \{X = a, Y = b\}$,

denn $(R, D) \vdash_P^* (R, \{X=a, Y=b, T=b\}) \vdash_P^* (R, \{X = a, Y = b, T = b, T \neq b\})$.

Wie kann man nun entscheiden, ob ein Produktionssystem (R, D) inkonsistent ist? Eine einfache Möglichkeit ist, die Regeln solange anzuwenden bis keine Regel mehr

anwendbar ist und dann die Datenbasis auf Widerspruch zu testen. Die Komplexität der Vorgehensweise ist dann höchstens quadratisch.

Wie schon erwähnt, könnte man die Regelmenge modifizieren und durch eine Verfeinerung eine Trennung erreichen:

IF $(X = a \text{ and } U = f)$ THEN $T = b$ und IF $(Y = b \text{ and } U = t)$ THEN $T \neq b$

Solange wir nun mit einer Datenbasis starten, die nur Aussagen über Terme mit X oder Y enthält oder in der entweder $U = f$ oder $U = t$ vorkommen darf, ist das Produktionssystem konsistent.

Für eine Datenbasis $\{X = a, Y = b, U = f, U = t\}$ gilt aber wieder die Inkonsistenz.

Es gibt häufig Parameter, deren Werte vom Benutzer erfragt bzw. aus einer Datenbank gelesen werden und andere, die nur intern abgearbeitet werden. Dies führt zu einer Unterscheidung in interne und externe Parameter.

Beispielsweise wird in einem Expertensystem über Reisen mit den Regeln

IF Entfernung > 300 km THEN Langstreckenfahrt = ja

IF Langstreckenfahrt = ja THEN Anreise mit Zug = ja

der Wert des Parameters Entfernung sinnvollerweise vom Benutzer erfragt und der Wert des Parameters Langstreckenfahrt mit Hilfe der Regeln geschlossen werden. Entfernung wird man also als einen externe Parameter definieren.

Problem: "Externe Datenbasis"

Gibt es eine Datenbasis D mit externen Parametern X_1, \dots, X_n :

$D = \{X_1 = a_1, \dots, X_n = a_n\}$ und (R, D) ist inkonsistent.

Der folgende Satz besagt, daß im worst-case die Entscheidung, ob eine entsprechende Datenbasis existiert, (unter der Annahme von $P \neq NP$) nicht in polynomialer Zeit lösbar ist.

Satz: Das "externe Datenbasis" Problem ist NP-vollständig. [siehe [4]]

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Nähe zum Erfüllbarkeitsproblem der Aussagenlogik und damit zu Integritätsbedingungen für externe Parameter.

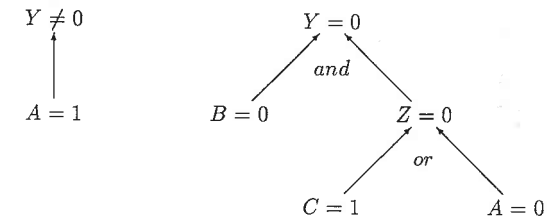
IF $A = 1$ THEN $Y \neq 0$

IF $B = 0$ and $Z = 0$ THEN $Y = 0$

IF $C = 1$ THEN $Z = 0$

IF $A = 0$ THEN $Z = 0$

A, B und C seien externe Parameter.



$(A = 1) \text{ and } (B = 0 \text{ and } (C = 1 \text{ or } A = 0))$

Es gibt eine inkonsistente externe Datenbasis, falls der obige Ausdruck wahr gemacht werden kann durch eine geeignete Belegung der Parameter. Die Integritätsbedingung für die Regelmenge mit den externen Parametern A, B und C kann also formuliert werden als die Bedingung: Erlaubt sind alle Terme, für die der obige Ausdruck falsch ist.

Die Sitation wird wesentlich komplizierter, wenn wir Regeln mit **NOT** zulassen. In diesem Fall muß vorher geklärt werden, wie der Interpretierer bzw. der Folgerungsbegriff definiert ist.

Literatur

- [1] F. Barachini, K.-P. Adlassing: Konsistenzprüfung der Wissensbasis des Medizinischen Expertensystems CADIAG-1, GI/OCG/ÖGI-Jahrestagung (1985), Berlin
- [2] B. G. Buchanan, E. H. Shortliffe: Rule-Based Expert Systems, Addison-Wesley, London 1984
- [3] P. Harmon, D. King: Expert Systems, Wiley, Chichester 1985
- [4] H. Kleine Büning, U. Löwen, S. Schmitgen: Inconsistency of Productionssystems, Forschungsbericht, Febr. 1988, Universität -GH- Dusbürg, FB11
- [5] A. Ludwig, W. Mellis, L. Thomas: IKEE - An integrated Knowledge Engineering Environment for Rule-Base Development, 7th Int. Workshop Expert Systems and their Applications (1987), pp. 99-118
- [6] W. Mellis: Consistency of Horn-clauses and Constraints, to appear
- [7] W. Mellis: Supporting Knowledge Representation by Checking Consistency, to appear
- [8] N. J. Nilsson: Principles of Artificial Intelligence, Springer-Verlag, Berlin 1982
- [9] T. A. Nguyen, W. A. Perking, T. J. Laffey: Checking an Expert Systems Knowledge Base for Consistency and Completeness, IJCAI (1985), pp. 375-378

- [10] S. Puuronen: A Tabular Rule-Checking Method, 7th Int. Workshop Expert Systems and their Applications (1987), pp. 257-268
- [11] M. Suwa, A. C. Scott, E. H. Shortliffe: Completeness and Consistency in a Rule-Based System, in [2], pp. 159-170
- [12] D. A. Waterman: A Guide to Expert Systems, Addison-Wesley, London 1986
- [13] T. Wedel, K. Allgeyer, M. Schumann: Ein pragmatischer Ansatz zur Fehlererkennung in Wissensbasen durch das Expertensystemtool HEXE, Angewandte Informatik (1987), pp. 75-83

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, im Bereich der Verwaltungen und bestimmter Dienstleistungsunternehmen also, 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 Werbung

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 $x \geq 12$) $B = (S, T, A, M, P, B, F, K, PA, PE, R, PK, \dots)$, 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 In-

formatiker 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 respektierlichen *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

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

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

* 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 (z.B. graphische "Menüs" mit Auswahl durch Zeigeinstrumente ("Maus"), Fenstersysteme, Möglichkeiten der Spracheingabe und -ausgabe usw.);
- spezielle Implementierungs-Sprachen (z.B. SMALLTALK), 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 ha-

* Donald E. Knuth: *The Art of Computer Programming*; bisher drei Bände, alle (ab 1968) erschienen bei: Addison Wesley Publishing Company, Reading (Massachusetts)

ben: "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_EX zu schreiben, ein Programm, das ihn in der Gemeinde der Informatiker inzwischen wohl noch berühmter gemacht hat, als seine "Kunst des Programmierens". T_EX ist ein Meister der "Schwarzen Kunst", der auch vor den kompliziertest aufgebauten mathematischen Formeln nicht kapituliert. Die ersten Versionen von T_EX 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_EX-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_EXt" 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_EX-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_EX "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 natürliche Fortsetzungen (in verschiedene Richtungen) einer Arbeit anzusehen sind, die gegen Ende der siebziger Jahre an unserem Institut begann: das *Arbeitsplatzorientierte Datenbanksystem für Per-*

* 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

sonal-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 Wiederauffinden 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.

Computerunterstützter Informatikunterricht

Th. Ottmann, Institut für Informatik der
Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg

ZUSAMMENFASSUNG

Wir ziehen eine kritische Zwischenbilanz über einen seit mehr als zwei Jahren laufenden Versuch, sog. Präsentationsgraphiklektionen (PGLen) auf Mikrorechnern zur Unterstützung des Informatikunterrichts an der Hochschule einzusetzen. In Karlsruhe wurde bereits Mitte 1985 damit begonnen, Lehrinhalte aus dem Bereich Algorithmen und Datenstrukturen als PGLen aufzubereiten. Später sind weitere Themen hinzugekommen, z.B. Rechnernetze, Wissensbasierte Systeme u.v.a. auch nicht zur Informatik gehörende Themen. Benutzt wurde das Autorensystem AUTOOL. Beteiligt waren an der Erstellung 4 Wissenschaftler (H. Kleine Büning, Th. Ottmann, H. G. Stork, P. Widmayer) und mehr als 60 Studenten. Die Karlsruher Initiative ist Teil eines weltweiten Projekts COSTOC (Computer Supported Teaching of Computer Science), das von H. Maurer, TU Graz, geleitet wird und die Aufbereitung des gesamten Informatikwissens als Serie von Hunderten von PGLen zum Ziel hat. Innerhalb dieses Projekts entwickelte eigene und fremde PGLen wurden neben Vorlesungen in Karlsruhe seit dem SS 1986 eingesetzt. Wir schildern in diesem Vortrag die bei der Erstellung und Nutzung von PGLen gewonnenen Erfahrungen. Fragen der Beurteilung von Lektionen und der Qualitätssicherung wurden besonders hervorgehoben. Es stellt sich heraus, daß gute PGLen ein ausgezeichnetes Mittel sind, die Qualität des Unterrichts zu verbessern. Unsere Versuche belegen, daß man in ausgewählten Bereichen, wie etwa dem Gebiet Algorithmen und Datenstrukturen, bis zu einem Drittel einer traditionellen Vorlesung durch PGLen ersetzen kann.

Die vollständige Fassung des Vortrags ist erschienen unter folgendem Titel:

Th. Ottmann, P. Widmayer: Erstellung und Nutzung von Präsentationsgraphiklektionen für den Informatikunterricht; Bericht 3, Universität Freiburg, Institut für Informatik, Oktober 1987,

und wird ebenfalls veröffentlicht unter diesem Titel im Tagungsband des CIP-Status-Seminars, Berlin, 09.10.1987.

Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf

-- Ergebnisse einer Umfrage (1987) --

von Wolfried Stucky

**Institut für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren
der Universität Karlsruhe**

Zusammenfassung

Dieser Bericht enthält die Ergebnisse einer Umfrage, die vom Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren im Jahre 1987 unter den Absolventen (Diplomanden) des Instituts - d.h. Studenten des Wirtschaftsingenieurwesens, die ihre Diplomarbeit im Fach (Angewandte) Informatik geschrieben haben - durchgeführt wurde; von etwa 200 angeschriebenen Absolventen (deren Anschrift uns noch bekannt ist) haben 84 geantwortet. In einem ersten Teil werden Angaben zur beruflichen Situation der Absolventen des Instituts gemacht (Branchen und Betriebsbereiche / Stellung im Unternehmen / Einkommensentwicklung / geographische Verteilung in der Bundesrepublik Deutschland). Im zweiten Teil werden die Antworten zur Bedeutung des Studiums allgemein, zur Bedeutung der Ausbildungsinhalte der Angewandten Informatik im besonderen aus heutiger beruflicher Sicht ausgewertet; von diesen Ergebnissen verspricht sich das Institut eine positive Rückwirkung auf die weitere aktuelle Ausgestaltung des Faches Angewandte Informatik im Wirtschaftsingenieurwesen.

Eine ähnliche Umfrage wurde bereits im Jahre 1981 durchgeführt; soweit möglich wurden die Ergebnisse der Umfrage 1987 den Ergebnissen aus dem Jahre 1981 vergleichend gegenübergestellt. Es ist beabsichtigt, solche oder ähnliche Umfragen auch in künftiger Zeit durchzuführen; für Hinweise und Anregungen zu Verbesserungen, sei es bezüglich der Fragen, die gestellt werden, sei es bezüglich der Auswertungen, ist das Institut jedem dankbar.

1. Vorbemerkung

Das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren ist seit seinem Bestehen bemüht, für eine große Zahl von Studenten ein attraktives Lehrangebot im Fach Angewandte Informatik bereitzustellen. Wie ich bereits in meinem ersten Beitrag in diesem Kolloquium gesagt habe, legen wir dabei Wert sowohl auf die theoretischen Grundlagen wie auf praktische Fertigkeiten. Der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit einer solchen Ausrichtung auf Angewandte Informatik besteht seit über 16 Jahren (seit 1971), und wir glauben, daß wir hier eine gewisse Pionierrolle übernommen haben (wie inzwischen neu entstandenen Studiengänge, beispielsweise Wirtschaftsmathematik an der Universität Karlsruhe oder auch Wirtschaftsinformatik an der Universität Mannheim zeigen). Seitens des Institutes besteht somit auch ein natürliches Interesse daran zu erfahren, ob die von uns verfolgte Konzeption erfolgreich ist. Ein wichtiges Indiz dafür ist sicherlich, welche Positionen die Absolventen dieser Studiengänge erreicht haben, welchen Einfluß die Studieninhalte darauf hatten, usw. Zu diesem Zwecke führten wir - wie bereits vor sechs Jahren, 1981 - eine Umfrage unter den ehemaligen Absolventen des Institutes durch; der folgende Beitrag enthält die Grundlagen dieser Befragung sowie die Auswertung der Ergebnisse.

2. Grundlage und Inhalt der Befragung

Die Umfrage erfolgte von März bis September 1987 unter etwa 240 Absolventen (1981: 140) des Instituts, d.h. unter Studenten des Wirtschaftsingenieurwesens, die im Fach Informatik ihre Diplomarbeit geschrieben und sich also während ihres Studiums verstärkt mit Informatik beschäftigt haben. (Von diesen 240 Absolventen waren uns Anschriften bekannt.) Etwa 20 dieser ausgesandten Schreiben kamen zurück mit dem Vermerk "Absender unbekannt"; 84 der Angeschriebenen (1981: 66) schickten den Fragebogen zurück, zum größten Teil vollständig ausgefüllt. Interessant bezüglich dieser Rückläufer ist vielleicht, daß es "starke Antwortjahrgänge" gibt, und zwar sind dies die Absolventen der Jahre 1975 - 76 und 1983 - 86.

Der Fragebogen bestand aus zwei Teilen, und zwar aus einem nicht-anonymen Teil, in dem Angaben zur Person erfragt wurden (Name, Anschrift, usw.), sowie einem anonymen Teil mit Fragen zum jetzigen Einsatz- und Tätigkeitsbereich sowie zum jetzigen Einkommen sowie außerdem Fragen zur Bedeutung der Lehrveranstaltungen, die während des Studiums angeboten wurden. Außerdem wurde um Anregungen zu Verbesserungen gebeten.

Der anonyme Teil des Fragebogens ist als Anlage am Ende dieses Beitrages abgedruckt.

Die Ergebnisse der Auswertung werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Die Grundlage dieser Ergebnisse sind also - wie oben bereits erwähnt - die Antworten von 84 ehemaligen Wirtschaftsingenieurstudenten (von 240 angeschriebenen), die sich während ihres Studiums verstärkt mit Informatik beschäftigt und somit ein besonderes Interesse an Informatik gezeigt haben (Diplomarbeit). Die Ergebnisse sind also nicht verallgemeinerbar auf das Gesamtberufsbild des Karlsruher Wirtschaftsingenieurs! Ich werde daher im folgenden von dem Wirtschaftsingenieur(Informatik) (WI/I) reden.

3. Der Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf

3.1 Branchen und Betriebsbereiche

Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur(Informatik) ist in den verschiedensten Branchen und Unternehmensbereichen tätig, aber fast immer hat seine Tätigkeit einen starken Bezug zur Informatik.

Die Aufteilung auf die verschiedenen Branchen ist im einzelnen in Abb. 1 dargestellt. Die vier häufigsten Branchen (die im Fragebogen auch als solche einzeln aufgeführt waren) sind DV-Hersteller mit 20,5 % (1981: 21,2 %), Softwarehäuser mit 16,9 % (1981: 12,1 %), Unternehmensberatungen (hier sind auch einige Selbständige dabei) mit 15,7 % (1981: 12,1 %), sowie der Bereich der Hochschulen bzw. Fachhochschulen mit 12,0 % (1981: 13,6 %). Die Anteile der WI/I in diesen Branchen bzw. Bereichen sind also über die Jahre hinweg relativ stabil. Die sonstigen Branchen sind Autoindustrie (Hersteller und Zulieferer) mit 7,2 % (1981: 4,5 %), sonstige Elektro- u. Elektronikindustrie (d.h. ohne DV-Hersteller) mit 6,0 % (1981: 9,1 %), Maschinen- u. Anlagenbau mit 4,8 % (1981: 6,1 %), Chemie- u. Pharmaindustrie mit ebenfalls 4,8 % (1981: 7,6 %); mit zum Teil sehr geringen Anteilen folgen dann Unternehmen anderer Industriezweige, Banken und Versicherungen, die Öffentliche Verwaltung, der Handel sowie einige wenige andere.

Eine interessante Zusammenfassung der einzelnen Branchen nach den verschiedenen Wirtschaftssektoren zeigt Abb. 2:

- Der **Öffentliche Dienst** (im wesentlichen Hochschulen und Fachhochschulen sowie die Öffentliche Verwaltung, diese zu einem sehr kleinen Teil) ist mit 14,8 % (1981: 13,8 %) vertreten, hier ist also kaum eine Änderung festzustellen.
- Die **Industrie** (DV-Hersteller, Autoindustrie, Maschinen- u. Anlagenbau, Chemie- u. Pharmaindustrie, sonstige Elektro- u. Elektronikindustrie, sonstige Industrie) mit 46,9 %; hier ist die Tendenz gegenüber 1981 (56,9 %) stark rückläufig!
- Der **Dienstleistungsbereich** (Software-Häuser, Unternehmensberatungen, Banken und Versicherungen, Handel) mit 38,3 %; hier ist die Tendenz gegenüber 1981 (29,2 %) stark zunehmend!

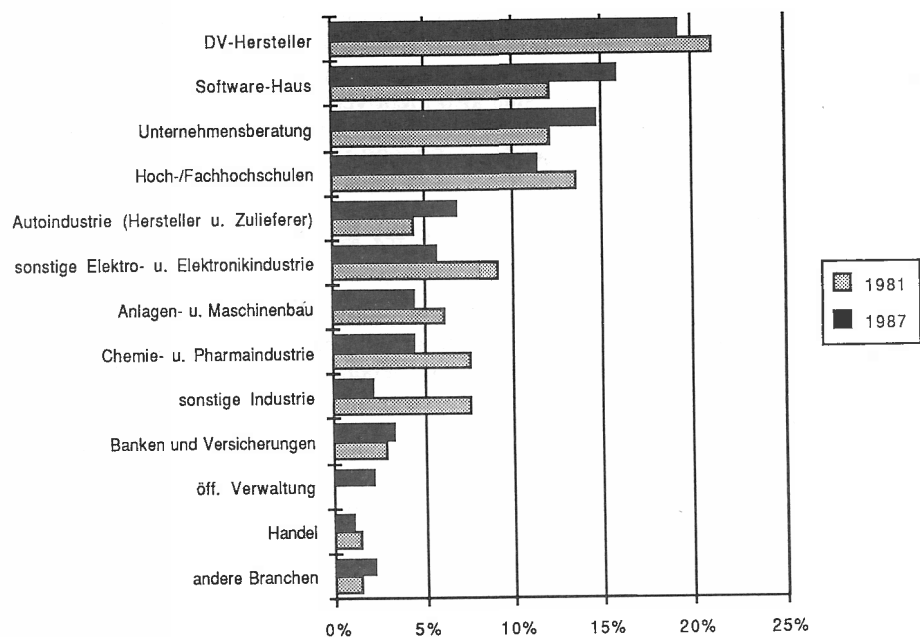


Abb. 1: Verteilung der Absolventen auf Branchen

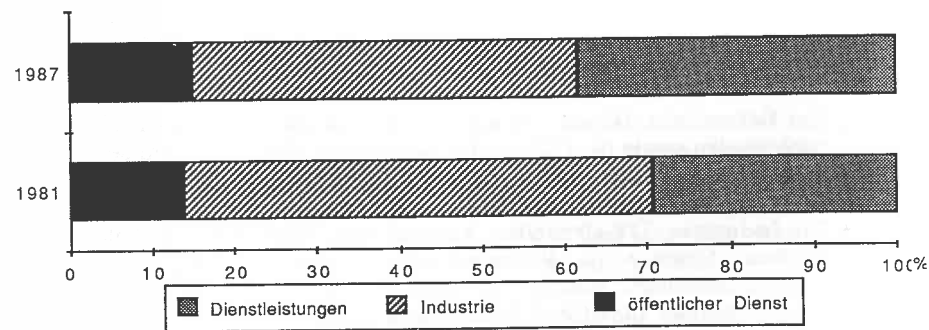


Abb. 2: Verteilung der Absolventen auf Wirtschaftssektoren

Die Abb. 3 und 4 zeigen die Verteilung der WI/I auf Unternehmen nach deren Größe sowie einen Vergleich dieser Verteilung mit der Umfrage von 1981. Es fällt auf, daß die WI/I auf Unternehmen jeder Größenordnung etwa entsprechend deren Größe verteilt sind; außerdem läßt sich vielleicht die Tendenz herauslesen, daß die WI/I gegenüber 1981 verstärkt auch in kleinen und mittleren Unternehmen tätig sind: Der Anteil der WI/I in großen Unternehmen (über 1000 Mitarbeiter) fiel von 57,4 % auf 50,0 %, der Anteil der WI/I in kleineren und mittleren Unternehmen nahm entsprechend von 42,6 % auf 50,0 % zu. Dieser Zuwachs spielt sich insbesondere in Unternehmen der Größenordnung 100 bis 1000 Mitarbeiter ab, in welchen 22,0 % der WI/I (gegenüber 16,4 % im Jahre 1981) arbeiten. Von Interesse ist vielleicht weiter noch, daß es sich bei den ganz kleinen Unternehmen (bis zu 10 Mitarbeitern) vor allem um Unternehmensberatungen, bei den kleinen und mittleren Unternehmen von 10 bis 1000 Mitarbeitern insbesondere um Unternehmensberatungen, Software-Häuser und auch die Hochschulen handelt; bei den Unternehmen um bis zu 5000 Mitarbeiter handelt es sich im wesentlichen um DV-Hersteller und bei den größeren Unternehmen um andere Industriebetriebe.

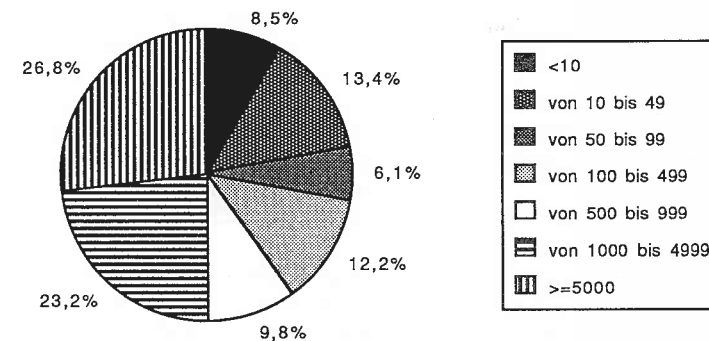


Abb. 3: Verteilung der Absolventen nach Unternehmensgröße

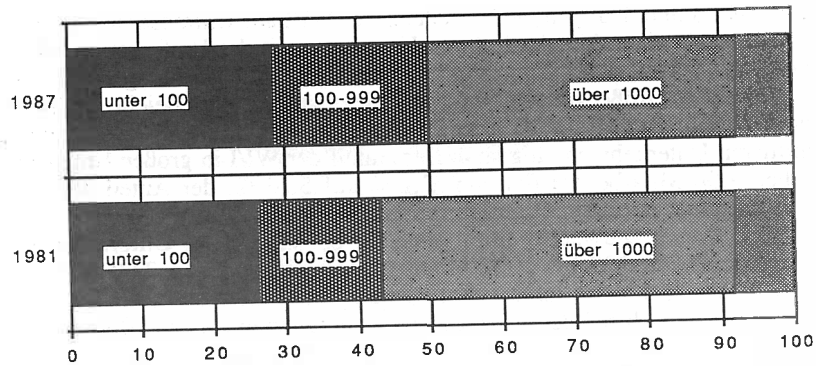


Abb. 4: Verteilung der Absolventen nach Unternehmensgröße
- Vergleich 1987 mit 1981 -

Abb. 5 zeigt die **Tätigkeitsbereiche im Unternehmen** im einzelnen. Sehr stark ist der Anteil des DV-Bereiches (inkl. DV-Organisation) mit 44,6 % (gegenüber 50,8 % im Jahre 1981 allerdings geschrumpft). Erstaunlich erscheint weiter die Stärke des Bereiches Forschung/Entwicklung mit 20,5 % (1981: 15,9 %), wo doch der Anteil des Hochschul-/Fachhochschulbereichs insgesamt nur 12,0 % (1981: 13,6 %) beträgt. - Die weiteren Einsatzgebiete betreffen insbesondere Geschäftsleitungs-, Schulungs- und Administrationsbereich, sehr schwach ist der Produktionsbereich mit zwei Nennungen besetzt. Im übrigen sind die Tätigkeitsbereiche unterschiedlich stark verteilt in den einzelnen Branchen, wie Abb. 6 zeigt.

Insgesamt (auch außerhalb der eigentlichen DV) ist ein starker Bezug der Tätigkeit zur Informatik festzustellen (vgl. Abb. 7): nur eine Nennung beinhaltet "keinen Bezug" zur Informatik, 79,5 % beinhalten einen "direkten Bezug", und der Rest von 19,3 % hat immerhin noch einen "mittelbaren Bezug".

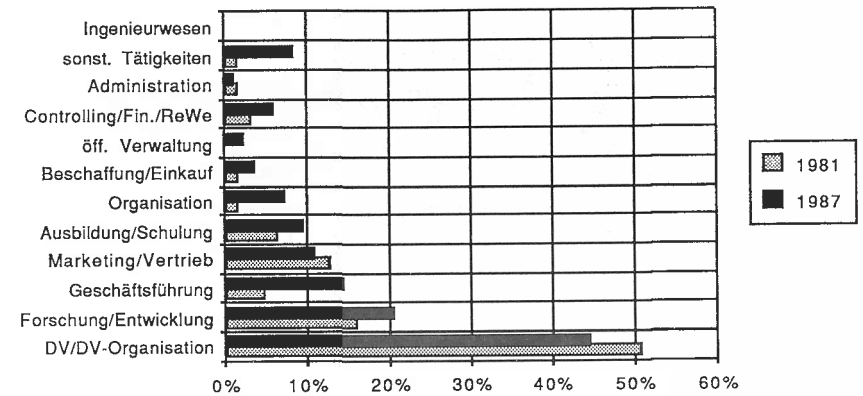
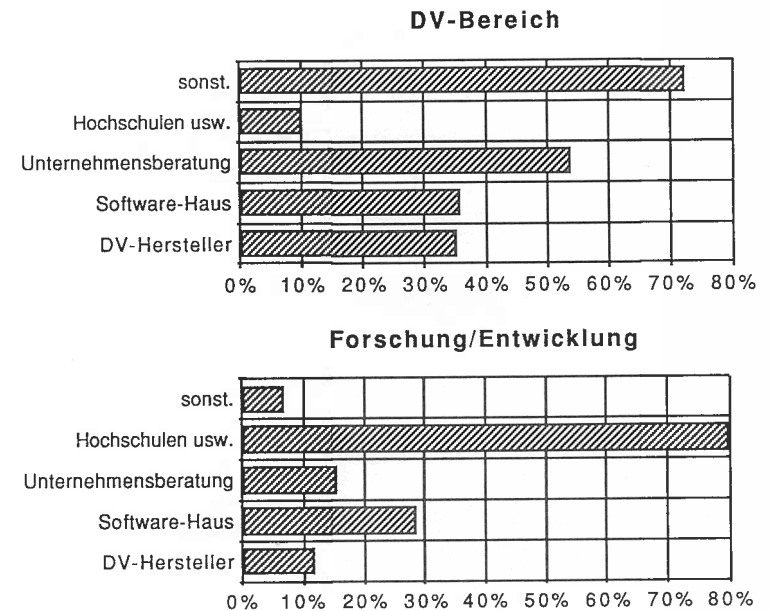


Abb. 5: Tätigkeitsbereiche im Unternehmen



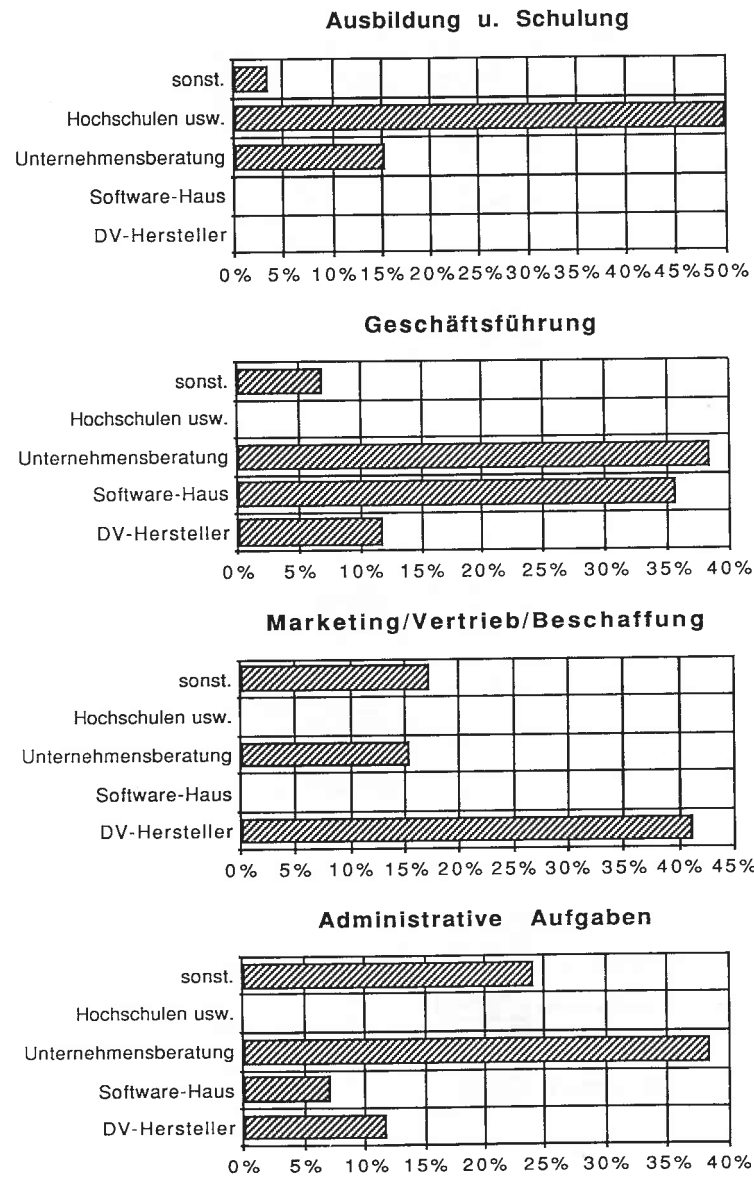


Abb. 6: Tätigkeitsbereiche nach Branchen

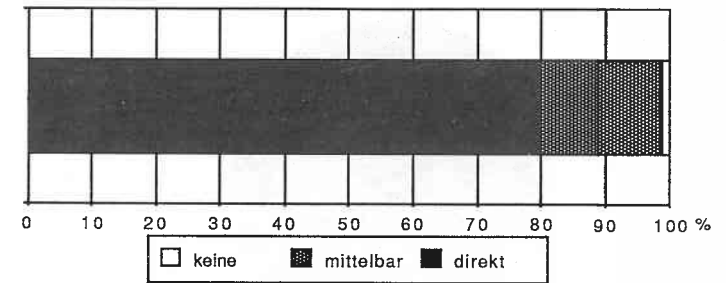


Abb. 7: Bezug der Tätigkeit zur Informatik

3.2 Stellung im Unternehmen

Von 83 WI/I, die diese Frage beantwortet haben, sind 10,8 % selbständig, 86,7 % sind angestellt (davon 8 im Hochschulbereich), nur 2 (= 2,4 %) sind Beamte (und zwar Professoren) (siehe Abb. 8). Diese 10 WI/I im Hochschulbereich werden bei den folgenden Auswertungen nicht berücksichtigt, da in diesem Bereich spezielle Beurteilungskriterien gelten und so die Ergebnisse verfälscht würden. Basis für die folgenden Aussagen sind somit nur (bis zu) 73 WI/I, die in der freien Wirtschaft (bzw. zum ganz geringen Teil in der öffentlichen Verwaltung) beschäftigt sind.

Von diesen WI/I in der freien Wirtschaft bekleiden viele - 22,1 % - eine Stabsfunktion, 77,9 % bekleiden eine Linienfunktion (1981 waren ca. 1/3 in Stabs-, 2/3 in Linienfunktion; s. Abb. 9). - Eine Auswertung der Anzahl der unterstellten Mitarbeiter ist in Abb. 10 dargestellt.

Wie sich die Wirtschaftsingenieure auf einzelne **Positionen im Unternehmen** verteilen, ist in Abb. 11 dargestellt (dabei sind die Antworten in geeigneter Weise zusammengefaßt).

Die meisten WI/I sind als Projektleiter tätig, nämlich 21,1 % (wie bereits 1981: 22,8 %). Es folgt die Gruppe der Bereichs-, Hauptabteilungs- und Abteilungsleiter mit ebenfalls 21,1 % (1981: 17,5 %, und zwar je zur Hälfte Abteilungs-/Hauptabteilungsleiter und Gruppenleiter). Für diese ganze Gruppe ist gegenüber 1981 ein schwacher Anstieg festzustellen, aber interessant ist eine Verschiebung von Gruppen- zu Abteilungsleitern bzw. von Abteilungs- zu Hauptabteilungs- und Bereichsleitern. - Der Anteil der Geschäftsführer ist stark gestiegen und hat sich mit 15,5 % (gegenüber 1981: 7,0 %) mehr als eine verdoppelt; 2/3 von ihnen sind selbständige Geschäftsführer (1981: alle).

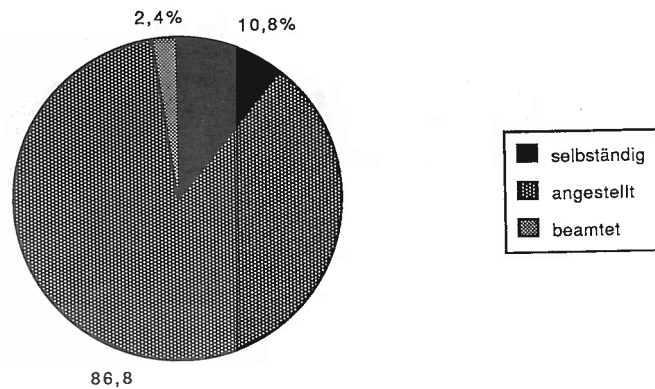


Abb. 8: Berufsstatus der Absolventen

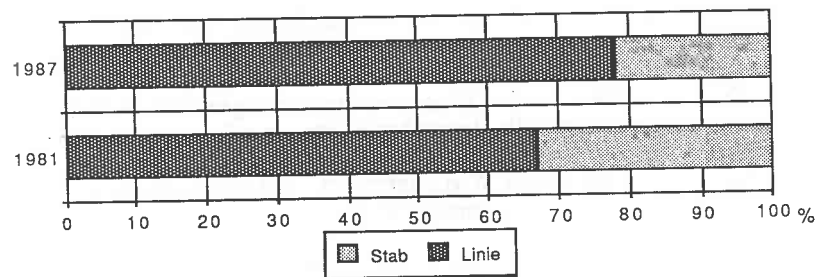


Abb. 9: Aufteilung nach Stabs- und Linienfunktion

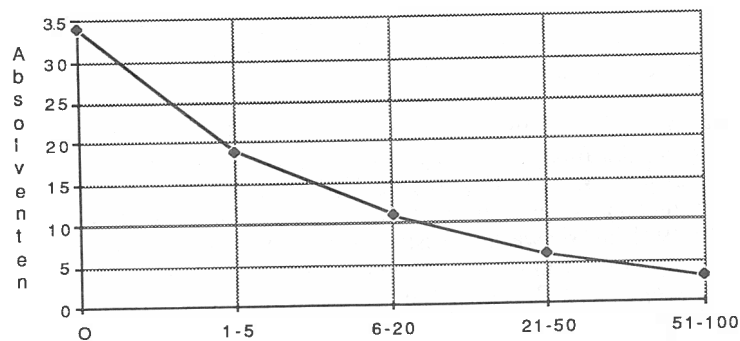


Abb. 10: Anzahl der unterstellten Mitarbeiter

Position im Unternehmen

Leitungsebene:	1987	1981
-GF/GL/Vorstand:	11	4
-Bereichs-/HA-/Abt.-leiter:	15	10
-Projektleiter:	15	13
Summe:	41	27

Sachbearbeiterebene:

DV-Bereiche:		
-Systemanalytiker:	10	11
-DV-Berater:	5	5
-EDV-Organisator	3	4
-Org.Programm./SW-Entw.:	3	3
	21	23
andere Bereiche:		
-F&E:	2	0
-Assistent GL:	2	1
-Vertrieb:	2	2
-Sonstige:	3	4
	9	7
Summe:	30	30

Summe insgesamt:	71	57
-------------------------	-----------	-----------

Abb. 11: Position der Absolventen im Beruf

Auf der Ebene der Sachbearbeiter (o.ä.) ist unverändert der Systemanalytiker führend mit 14,1 %, allerdings ist sein Anteil gegenüber 1981 (19,3 %) etwas abgefallen; der DV-Bereich insgesamt ist mit 29,6 % gegenüber 1981 (40,6 %) stark abgefallen, wohingegen die anderen Bereiche auf dieser Ebene mit 12,7 % insgesamt ziemlich gleichgeblieben sind gegenüber dem Jahr 1981 (12,3 %).

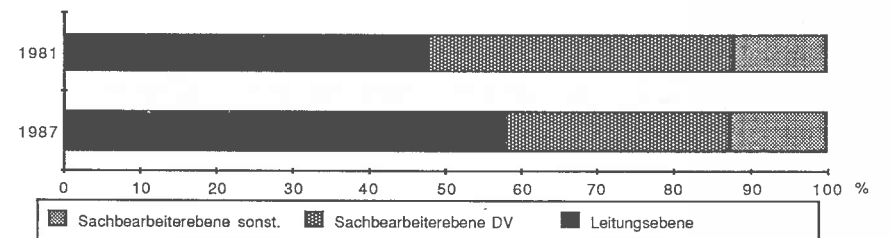


Abb. 12: Position im Unternehmen / Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß eine **Verschiebung** um etwa 10 Prozent-Punkte **vom Sachbearbeiterbereich zur Leitungsebene** erfolgt ist; dies ist naturgemäß (bei vorhandener guter Qualifikation) aufgrund längerer Berufszeiten zu erwarten - interessant ist hier aber (vgl. Abb. 12), daß dieser Zuwachs, d.h dieser Aufstieg unmittelbar von den DV-Bereichen der Sachbearbeiterebene kommt, der von 40,4 % (1981) um 10,8 Prozent-Punkte auf 29,6 % (1987) gefallen ist! - Auf der Leitungsebene spielen insbesondere die Bereiche Organisation, Datenverarbeitung und Informationsverarbeitung eine wichtige Rolle; es ist aber festzustellen, daß WI/I auch Leitungsfunktionen in den Bereichen Marketing, Planung, Vertrieb und technische Organisation ausüben.

3.3 Einkommensentwicklung

In Abb. 13 ist die Einkommensverteilung der WI/I dargestellt, und zwar nach dem Jahr des Berufsbegins (welches im allgemeinen - aber nicht immer - mit dem Jahr des Studienabschlusses übereinstimmt). In dieser Abbildung ist eine Gesamtkurve angegeben, die auf dem Median basiert. (Als Mittelwert wurde nicht das arithmetische Mittel, sondern der Median genommen, um Ausreißer nach unten bzw. nach oben nicht zu stark zu gewichten.) Den Werten aus der Umfrage des Jahres 1987 sind die entsprechenden Werte aus der vorhergehenden Umfrage des Jahres 1981 gegenübergestellt. Bei stark unregelmäßigen Kurvenverläufen ist zu berücksichtigen, daß für einige Jahrgänge nur sehr wenige Antworten vorliegen. - Wie bereits erwähnt, sind die Absolventen, die im Hoch- bzw. Fachhochschulbereich tätig sind, in dieser Aufstellung nicht enthalten, da die Gehälter im öffentlichen Dienst, insbesondere im Hochschulbereich gemäß BAT standardisiert sind und in der Regel im Bereich zwischen 50- und 60.000 DM pro Jahr liegen; eine Ausnahme bilden hier lediglich die Professoren, deren Gehalt mit dem der WI/I in der freien Wirtschaft zumindest halbwegs vergleichbar ist. - Die Selbständigen hingegen sind in dieser Abbildung miteingeschlossen, da aufgrund der Wahl des Medians als Mittelwert durch diese keine große Verzerrung gegeben wird.

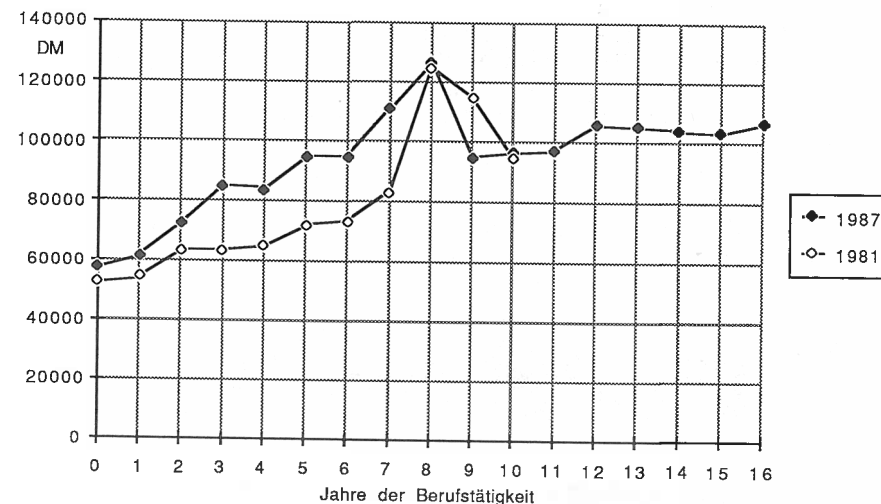


Abb. 13: Gehaltsentwicklung nach Berufsjahren

Aus der Abbildung läßt sich ablesen, daß das Einstiegsgehalt etwa 50- bis 60.000 DM pro Jahr (1981: um 50.000 DM) beträgt. Nach zwei bis drei Jahren ist ein Jahreseinkommen von etwa 60- bis 80.000 DM (1981: 50- bis 70.000 DM) erreicht und nach vier bis fünf Berufsjahren ein solches von etwa 70- bis 90.000 DM (1981: 60- bis 70.000 DM im vierten, 70- bis 90.000 DM im fünften Berufsjahr). Mit steigender Anzahl der Berufsjahre steigt auch das Gehalt stetig; etwa ab dem 11. Berufsjahr sind Gehälter von über - zum Teil weit über - 100.000 DM pro Jahr keine Seltenheit. Dies hat sicherlich damit zu tun, daß nach dieser Zeit viele WI/I die Ebene der Hauptabteilungs- und Bereichsleiter bzw. auch Geschäftsführerebene erreichen oder als Selbständige erfolgreiche Arbeit verrichten.

Eine genauere Aussage ist leider nicht möglich, einmal wegen der insgesamt doch relativ geringen Zahl von Antworten und zum anderen, da die Einkommensbereiche nur bis auf 10.000 DM Jahresgehalt genau angegeben werden sollten.

Im Zusammenhang mit dem Gehalt interessiert im allgemeinen auch die Anzahl der Arbeitgeberwechsel (vgl. hierzu Abb. 14): Es läßt sich feststellen, daß ein Wechsel des Arbeitgebers recht selten geschieht; insgesamt sind etwa 2/3 der WI/I noch bei ihrem ersten Arbeitgeber, etwa 20 % haben einmal, 13 % haben zweimal oder mehr den Arbeitgeber gewechselt. Von den "älteren Jahrgängen" (Berufsbeginn 1971 bis 1981) sind immerhin 50 % noch bei ihrem ersten Arbeitgeber, etwa ein Viertel hat den Arbeitgeber erst einmal gewechselt, und nur ein Viertel hat den Arbeitgeber zwei- oder mehrmal gewechselt. - Es ist aber sicher interessant festzustellen (was sich aus den vorliegenden Daten ablesen läßt), daß ein Arbeitgeberwechsel im Grunde keine finanzielle Verbesserung bringt.

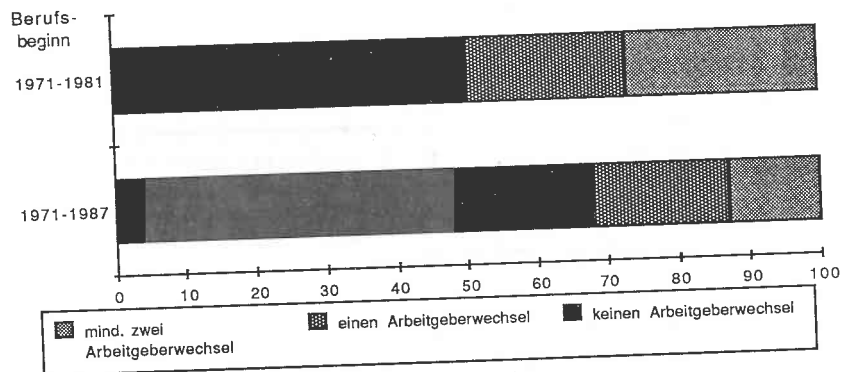


Abb. 14: Anzahl der Arbeitgeberwechsel

3.4 Geographische Verteilung der WI/I in der Bundesrepublik Deutschland

Von wenigen Ausnahmen abgesehen sind die Absolventen des Instituts alle in der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt. Wie sie sich auf die einzelnen Bundesländer aufteilen, ist aus Abb. 15 ersichtlich: Gut die Hälfte (62,5 %) "bleiben im Lande ..."; starke Kontingente sind aber auch nach Hessen (13,75 %) sowie nach Bayern (11,25 %) "ausgewandert". Auch in Nordrhein-Westfalen gibt es noch einen nennenswerten Anteil (7,5 %); der kleine Rest (nicht mehr als 5 %) verteilt sich auf die übrigen Bundesländer.

Im übrigen ist es vielleicht noch interessant festzustellen, daß weder bezüglich der Anzahl der Arbeitgeberwechsel noch bezüglich der Anzahl der Berufsahre noch bezüglich der Einkommenssituation in den einzelnen Bundesländern nennenswerte systematische Unterschiede bestehen.

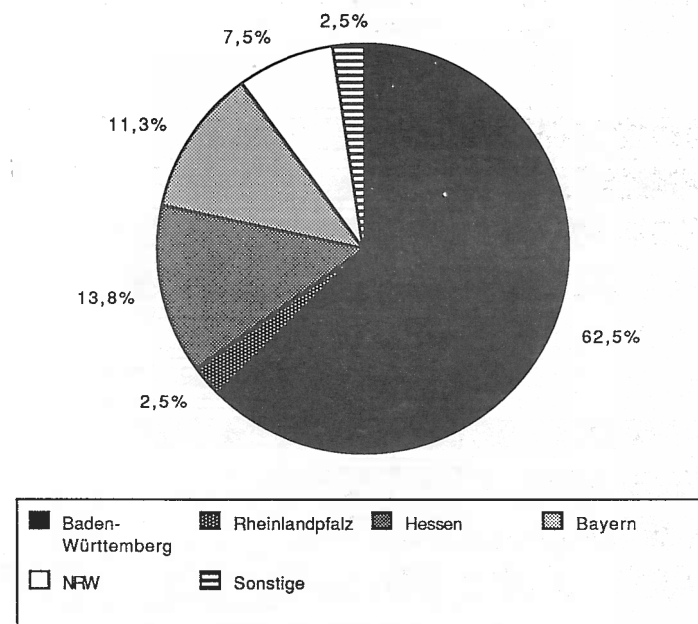


Abb. 15: Beschäftigungsstandorte der Absolventen

4. Relevanz von Studium- und Ausbildungsinhalten

Wie bereits in der Umfrage von 1981, so wurden auch bei dieser jetzigen Umfrage einige Fragen zur Relevanz des Studiums für die jetzige Berufstätigkeit gestellt, um hieraus Folgerungen für eventuell notwendige Änderungen bzw. Ergänzungen des Lehrangebotes zu ziehen und eventuell die Ausbildungsinhalte den geänderten Anforderungen anzupassen.

Eine erste globale Frage betraf die Bedeutung der Fächer des Hauptstudiums (BWL, VWL, OR, Informatik, Ingenieurwissenschaftliches Fach) für die jetzige Tätigkeit. Hier steht erwartungsgemäß die Informatik an der Spitze (siehe Abb. 16), d.h. fast alle WI/I halten das Fach Informatik für sehr wichtig; dies paßt natürlich zu früheren Aussagen in diesem Bericht über die Nähe der jetzigen Tätigkeit zur Informatik und zu der sicher bei allen Absolventen

vorhandenen Neigung zur Informatik. Bezüglich aller Fächer ist gegenüber der Umfrage 1981 kaum ein Wechsel eingetreten.

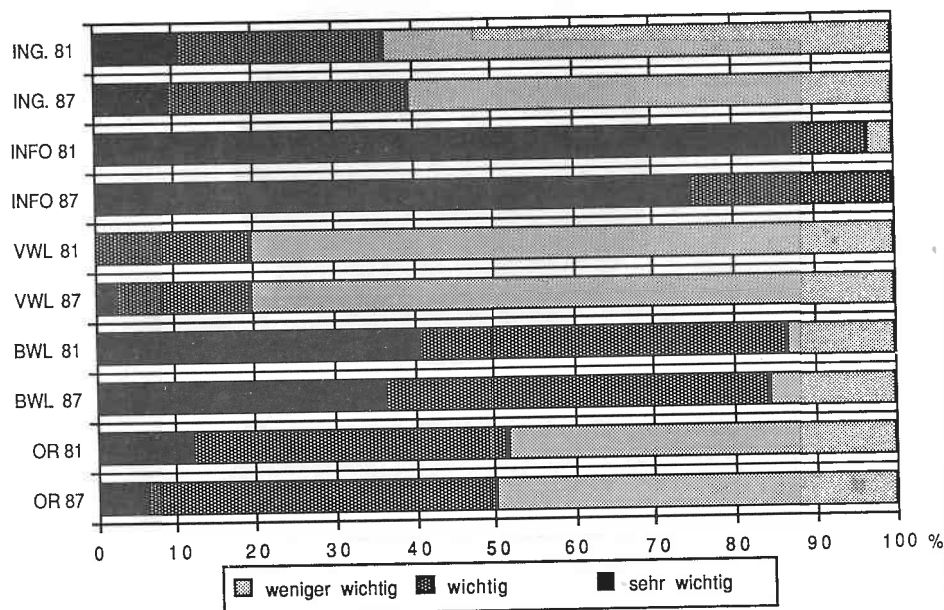


Abb. 16: Bedeutung der Fächerwahl für die Absolventen

Die weiteren Fragen hatten einen unmittelbaren Bezug zum Fach Informatik und somit zu unserem Institut selbst. Um herauszufinden, ob unsere Vorstellungen von der Angewandten Informatik im Studiengang des Wirtschaftsingenieurs auf die Bedürfnisse der Praxis passen, haben wir den Absolventen die folgenden zwei Fragen gestellt:

1. Welche Veranstaltungen aus dem Lehrangebot des Instituts während ihres Studiums halten sie aufgrund ihrer heutigen Tätigkeit für die wichtigsten?
2. Welche Stoffgebiete haben sie aufgrund ihrer heutigen Tätigkeit im Lehrangebot des Instituts vermisst?

Als wichtige Informatik-Veranstaltungen wurden genannt (in der Reihenfolge der Häufigkeit der Nennungen):

- Datenbanksysteme / Datenbankentwurf (genannt von 53,6 % der Befragten; bei der Umfrage 1981: 27 %; allerdings waren zum damaligen Zeitpunkt Vorlesungen dieses Gebietes noch nicht lange etabliert; eine Auswertung innerhalb der jetzigen Umfrage bezüglich der Absolventen der Jahrgänge 1981-87 ergab indes sogar 70 %!)
- Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen (38,1 %; Umfrage 1981: 44 %; Jgg. 1981-87: 40 %)
- Aufbau betrieblicher Informationssysteme; Systemanalyse (36,9 %; Umfrage 1981: 26 %; Jgg. 1981-87: 50 %)
- Programmiersprachen (allgemein und konkret) / Programmierung (21,4 %; Umfrage 1981: 20 %; Jgg. 1981-87: 20 %)
- Betriebssysteme (16,7 %; Umfrage 1981: 24 %; Jgg. 1981-87: 12 %)
- Programmiermethodik / Software Engineering (15,5 %; Jgg. 1981-87: 26 % - hier ist anzumerken, daß diese Vorlesungen erst seit wenigen Jahren regelmäßig angeboten werden).

Es folgen einige weitere Veranstaltungen, die zum großen Teil aber nur vereinzelt genannt werden; hierzu gehören insbesondere

- allgemeine Grundlagen der Informatik sowie
- Rechnernetze, die insbesondere von den Absolventen der Jahrgänge ab 1985 mehrfach genannt wurde.

Folgende Stoffgebiete werden in nennenswertem Umfang vermisst (wiederum in der Reihenfolge der Häufigkeit der Nennungen):

- Anwendung der DV (insbesondere in der BWL) (14,2 %) (hier ist seit längerer Zeit ein Gebiet "Anwendungen der Informatik in den Wirtschaftswissenschaften" geplant, konnte aber aus Kapazitätsgründen noch nicht aufgebaut werden)
- Rechnernetze (13,1 %) (häufiger genannt von Absolventen der Jahrgänge 1975 bis 1984; seit 1983 gibt es eine eigenständige Vorlesung)
- Software Engineering (häufiger genannt von Absolventen der Jahrgänge 1973 bis 1980; seit 1984 gibt es eine eigenständige Vorlesung)
- Kommunikation; Datenfernübertragung u.ä. (7,1 %) (seit 1985/86 gibt es eine eigenständige Vorlesung "Büroautomation", die zumindest teilweise als Realisierung dieses Stoffgebietes angesehen werden kann)

- Datenbanksysteme
(genannt von einigen wenigen "ganz alten" Absolventen des Instituts; diese Vorlesung ist als Standardvorlesung bereits seit 1978 im Programm)
- Systemanalyse
(ebenfalls nur von wenigen "älteren Jahrgängen" genannt; hier wird seit langem eine Vorlesung "Systemanalyse" bzw. "Aufbau betrieblicher Informationssysteme" standardmäßig angeboten)
- Expertensysteme / Künstliche Intelligenz / Logik
(hierzu gibt es aber seit kurzem ebenfalls eigenständige Vorlesungen).

Vereinzelt werden dann genannt

- "Marktübersicht über DV-Welt",
- Personal-Computer

sowie einige weitere Veranstaltungen, die entweder ebenfalls durch neue Vorlesungen zum Teil jedenfalls realisiert werden (z.B. "Vertragsgestaltung im EDV-Bereich") oder aber nichts mit Informatik zu tun haben.

Eine letzte Frage bezog sich darauf, ob die Diplomarbeit einen positiven Einfluß auf den Einstieg ins Berufsleben hatte. Diese Frage wurde überwiegend, und zwar von zwei Drittel der Befragten (genau wie bereits 1981), mit "Ja" beantwortet.

Zusammenfassend kann man - glaube ich - doch sicher feststellen, daß das Lehrangebot des Instituts (wenn auch - oder vielleicht gerade weil - systematisch und methodisch begründet) eine gute Basis für den Start ins Berufsleben bildet. Wir müssen und werden uns natürlich wie bisher auch bemühen, das Lehrangebot an veränderte Anforderungen der Praxis anzupassen, allerdings ohne den Anspruch der Grundlagen-Orientierung aufzugeben. Diesem Zweck - nämlich Impulse für Änderungen und Ergänzung des Lehrangebotes zu erhalten - diente ja auch ein großer Teil dieser Umfrage.

Ich möchte an dieser Stelle allen, die durch Rücksendung der Fragebogen sowie durch Mitarbeit bei der Vorbereitung und bei der Auswertung zu diesem Bericht beigetragen haben, herzlich danken.

Umfrage 1987 unter ehemaligen Diplomanden des Instituts

Anonymer Teil - bitte getrennt vom nichtanonymen Teil und ohne Absenderangaben zurücksenden. (Aufgrund der Anonymität der Umfrage 1981 läßt es sich nicht vermeiden, daß wir Ihnen einige Fragen zum zweiten Mal stellen.)

I. Fragen zum Studium

1. Daten zum Studium.

- a) Jahr des Abschlusses:
- b) Fachrichtung:
- c) Abschlußgrad/Titel:
- d) Haben Sie nach Ihrem hiesigen Abschluß ein Aufbau-/Zweitstudium gemacht ?
Wenn ja, was und wo:

2. Relevanz des Studiums für Ihre jetzige Tätigkeit.

- a) Bewerten Sie die Bedeutung der Fächer aus Ihrer Hauptdiplomprüfung für Ihre jetzige Tätigkeit

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig
Operations Research:.....	o	o	o
BWL:	o	o	o
VWL:	o	o	o
Informatik:	o	o	o
Ing.wiss. Wahlpflichtfach: ..	o	o	o

- b) Welche Veranstaltungen aus dem Lehrangebot des Instituts während Ihres Studiums halten Sie aufgrund Ihrer heutigen Tätigkeit für die wichtigsten?

.....
.....

- c) Welche Stoffgebiete haben Sie aufgrund Ihrer heutigen Tätigkeit im Lehrangebot des Instituts vermisst ?

- d) Hatte Ihre Diplomarbeit einen positiven Einfluß für den Einstieg in das Berufsleben ?
 Ja : Nein :
 Wenn ja, kurze Begründung:

II. Fragen zum Beruf.

3. Jahr des Berufsbeginns :
4. Wie oft haben Sie seit Berufsbeginn Ihren Arbeitgeber gewechselt ?
5. Einsatzbereich.
 angestellt: beamtet: selbständig:
 Branche / Bereich :
 - DV-Hersteller
 - Software-Haus
 - Unternehmensberatung
 - Hochschule/Fachhochschule etc. ..
 - Sonstige
 bitte spezifizieren:
6. Unternehmensgröße - Standort.
- | Anzahl der Mitarbeiter | | Stadtgröße | |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| - 9 | <input type="checkbox"/> | | |
| 10 - 49 | <input type="checkbox"/> | - 50.000 Einw. | <input type="checkbox"/> |
| 50 - 99 | <input type="checkbox"/> | 50.000 - 200.000 Einw. | <input type="checkbox"/> |
| 100 - 499 | <input type="checkbox"/> | 200.000 - 500.000 Einw. | <input type="checkbox"/> |
| 500 - 999 | <input type="checkbox"/> | über 500.000 Einw. | <input type="checkbox"/> |
| 1000 - 4999 | <input type="checkbox"/> | | |
| 5000 - | <input type="checkbox"/> | Bundesland: | |

7. Position.

- a) Stichwortartige Beschreibung Ihrer Position (z.B. Assistent der Geschäftsleitung, Abteilungsleiter, Projektleiter, Systemanalytiker, Vertriebsberater, Organisationsprogrammierer etc.).

- b) Linienfunktion Stabsfunktion
- c) Anzahl der unterstellten Mitarbeiter:
- d) Jahreseinkommen: weniger als 50.000 DM :
 50.000 - 60.000 DM :
 60.000 - 70.000 DM :
 70.000 - 80.000 DM :
 80.000 - 90.000 DM :
 90.000 - 100.000 DM :
 100.000 - 120.000 DM :
 mehr als 120.000 DM :
 (ca.DM)

8. Wo würden Sie Ihre derzeitige Tätigkeit innerhalb Ihrer Firma/Institution am ehesten einordnen ?

- a) - Ausbildung, Schulung
 - Beschaffung, Einkauf
 - Controlling
 - DV-Bereiche inkl. DV-Organisation
 - Finanz-, Rechnungswesen
 - Forschung, Entwicklung
 - Geschäftsführung
 - Ingenieurwesen
 - Marketing, Vertrieb
 - Öffentliche Verwaltung
 - Org.-Fachabteilung
 - Personal, Verwaltung
 - Produktion inkl. AV
 - Sonstige
 bitte spezifizieren:

b) Bezug Ihres Tätigkeitsbereiches zur Informatik:

- direkter Bezug 0
- mittelbarer Bezug ... 0
- kein Bezug 0

9. Sind unter Ihren Mitarbeitern bzw. den Kollegen in Ihrer Abteilung Hochschul-/ Fachhochschulabsolventen aus folgenden Fachrichtungen?

	Ja	Nein
- Wirtschaftsingenieure :	0	0
Anzahl: ...		
davon Absolventen aus KA: ...		
Fachrichtung: Inf./OR: ...		
Fertigung: ...		
U'Planung: ...		
- Betriebs-/Wirtschaftsinformatiker :	0	0
Anzahl: ...		
- Informatiker :	0	0
Anzahl: ...		
- Volks-/Betriebswirte :	0	0
Anzahl: ...		
- Ingenieure :	0	0
Anzahl: ...		
- Sonstige (z.B. Math., Phys.) :	0	0
Anzahl: ...		

Zusatzbemerkungen und Anregungen

Teil II

Aus der Arbeit des Instituts (1971 bis 1987)

BEITRÄGE IN ZEITSCHRIFTEN

1971

Schlageter G.
Software und Programmierung der Computer der Mittleren Datentechnik;
Computer-Praxis 5, 1971

Krieger R.
Stand und Entwicklungstendenzen der Mittleren Datentechnik;
Zeitschrift für Datenverarbeitung 5/6, 1971

Lepp R.A., Streck B.
Zur Bestimmung von Ausführungszeiten an Computern der Mittleren
Datentechnik;
Rechnungswesen, Datentechnik, Organisation (RDO) 9, 1971; 273-281
und 10, 1971; 315-326

1972

Maurer H.
Unlösbare Probleme;
Physikalische Blätter 7, 1972; 311-318

Stucky W., Walter H.
Simulation sequentieller Automaten;
Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik 52, 1972;
230-232

1973

Krieger R.
Anwendungsspektrum der Mittleren Datentechnik;
Bürotechnik 7/8, 1973

Cremers A., Maurer H., Mayer O.
A Note on Leftmost Restricted Random Context Grammars;
Information Processing Letters 2, 1973; 31-33

Maurer H.
Simple Matrix Languages with a Leftmost Restriction;
Information and Control 23, 1973; 128-139

Ottmann Th.
Über Möglichkeiten zur Simulation endlicher Automaten durch eine
Art sequentieller Netzwerke aus einfachen Bausteinen;
Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik
19, 1973; 223-238

Six H.W.
Verbesserung des M-Weg Suchverfahrens;
Angewandte Informatik 2, 1973; 79-83

1974

Körber P., Ottmann Th.
Simulation endlicher Automaten durch Ketten aus einfachen
Bausteinautomaten;
Elektronische Informationsverarbeitung Kybernetik 10, 1974; 133-148

Ottmann Th.
Arithmetische Prädikate über einem Bereich endlicher Automaten;
Archiv für Mathematische Logik und Grundlagenforschung 16, 1974;
159-176

Schlageter G.
Eine Klasse von Problemen der Arbeitslastverteilung in
Computernetzwerken;
Angewandte Informatik 12, 1974; 515-520

Stucky W., Krieger R., Schlageter G.
Tendenzen in der Anwendersoftware der Mittleren Datentechnik;
Online 1974; 454-458

Zima H.
Progress: Eine Programmiersprache für Realzeitsysteme;
Angewandte Informatik 8, 1974; 335-338

1975

Maurer H., Neumann K.
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften;
Fridericiana 17, 1975; 73-83

Ottmann Th.
Mengenlehre oder Funktionenlehre?;
Mathematisch-Physikalische Semesterberichte 22, 1975; 198-214

Ottmann Th.
Eine universelle Turingmaschine mit zweidimensionalem Band,
7 Buchstaben und 2 Zuständen;
Elektronische Informationsverarbeitung Kybernetik 11, 1975; 198-214.

Ottmann Th.
Mit regulären Grundbegriffen definierbare Prädikate;
Computing 14, 1975; 213-223

Schlageter G.
Access synchronization and Deadlock Analysis in Database Systems:
An Implementation Oriented Approach;
Information Systems 1, 1975; 97-102

Schlageter G., Bott W., Brannolte U.
Pseudo-boolesche Verfahren zur Lösung nichtlinearer 0-1-Probleme:
Einige Experimentelle Ergebnisse;
Zeitschrift für Operations Research 19, 1975; 83-90

Schlageter G.
Heuristische Scheduling Verfahren für heterogene Computernetzwerke;
Angewandte Informatik 6, 1975; 237-243

Stucky W., Vollmar J.
Ein Verfahren zur exakten Auswertung von 2 X C-Häufigkeitstafeln;
Biometrische Zeitschrift 17, 1975; 147-162

Stucky W., Vollmar J.
Zur statistischen Auswertung des dominanten Letaltests bei der
männlichen Maus;
Methodik der Mutagenitätsprüfung 2, 1975; 24-30

1976

Ernie W.
On the Time and Tape Complexity of Hyper(1)-AFL's;
Notices of American Mathematical Society 24, 1976; 248

Ginsburg S., Maurer H.
On Strongly Equivalent Context-Free Grammar Forms;
Computing 16, 1976; 281-290

Haase V.
Vergleichende Übersicht über Anwendungen und Implementation von
Real-Time-Basic;
Angewandte Informatik 3, 1976; 43-54

Kriegel H.P., Maurer H.
Formal Translations and the Containment Problem for Szilard Languages;
Information and Control 30, 1976; 187-198

Maurer H., Wood D.
On Grammar Forms with Terminal Context;
Acta Informatica 6, 1976; 397-402

Maurer H., Wood D.
Zur Manipulation von Zahlenmengen;
Angewandte Informatik 4, 1976; 143-149

Maurer H., Stucky W.
Ein Vorschlag für die Verwendung syntaxorientierter Methoden in
höheren Programmiersprachen;
Angewandte Informatik 5, 1976; 189-195

Maurer H., Ottmann Th., Six H.W.
Implementing Dictionaries Using Binary Trees of very small Height;
Angewandte Informatik 5, 1976; 11-14

Ottmann Th., Six H.W.
Eine neue Klasse von ausgeglichenen Binärbäumen;
Angewandte Informatik 9, 1976; 395-400

Ottmann Th.
Rekursive Prozeduren und partiell rekursive Funktionen;
Mathematisch-Physikalische Semesterberichte 23, 1976; 206-227

Schlageter G.
The Problem of Lock by Value in Large Databases;
Computer Journal 19, 1976; 17-20

Stucky W., Vollmar J.
Exact Probabilities for Tide Linear Rank Tests;
Journal of Statistical Computation and Simulation 5, 1976; 73-81

1977

Albert J., Maurer H.
The Class of Context-Free Languages is not an EOL Family;
Information Processing Letters 6, 1977; 190-195

Culik II K., Maurer H.
Tree Controlled Grammars;
Computing 19, 1977; 129-139

Culik II K., Maurer H.
Linearizing Selector-Graphs and Applications Thereof;
Angewandte Informatik 19, 1977; 386-394

Ginsburg S., Maurer H.
On Quasi Interpretations of Grammar Forms;
Computing 19, 1977; 141-147

Kleine Büning H., Ottmann Th.
Kleine universelle mehrdimensionale Turingmaschinen;
Elektronische Informationsverarbeitung und Kybernetik 13, 1977;
179-201

Maurer H., Salomaa A., Wood D.
EOL Forms;
Acta Informatica 8, 1977; 75-95

Maurer H., Ottmann Th., Salomaa A.
On the Form Equivalence of L-Forms;
Theoretical Computer Science 4, 1977; 199-225

Nicklas B., Schlageter G.
Index Structuring in Inverted Databases by Tries;
Computer Journal 20, 1977; 321-324

Ottmann Th.
Lokale Simulierbarkeit zweidimensionaler Turing-maschinen;
Elektronische Informationsverarbeitung und Kybernetik 13, 1977;
465-471

1978

Culik II K., Maurer H.
String Representation of Graphs;
International Journal of Computer Mathematics 6, 1978; 273-301

Culik II K., Maurer H., Ottmann Th.
On Two Symbol Complete EOL Forms;
Theoretical Computer Science 6, 1978; 69-92

Culik II K., Maurer H., Ottmann Th., Salomaa A., Ruohonen K.
Isomorphism, Form Equivalence and Sequence Equivalence of PDOL Forms;
Theoretical Computer Science 6, 1978; 143-173

Hule H., Maurer H., Ottmann Th.
Good OL Forms;
Acta Informatica 9, 1978; 345-353

Maurer H., Salomaa A., Wood D.
Relative Goodness of EOL Forms;
RAIRO Theoretical Computer Science, 1978; 291-304

Maurer H., Salomaa A., Wood D.
ETOL Forms;
Journal of Computer and Systems Science 16, 1978; 345-361

Maurer H., Salomaa A., Wood D.
On Good EOL Forms;
SIAM, Journal of Computing 7, 1978; 158-166

Maurer H., Rosenberg G.
Increasing the Similarity of EOL Form Interpretations;
Information and Control 38, 1978; 330-342

Ottmann Th.
Eine einfache universelle Menge endlicher Automaten;
Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik
24, 1978; 55-61

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
Right Brother Trees;
Communications of the ACM 21, 1978; 769-776

Ottmann Th., Wood D.
Deletion in One-Sided Heigh-Balanced Search Trees;
Internatinal Journal of Computer Mathematics 6, 1978; 265-271

Ottmann Th.
On Log(n) Solutions of the Dictionary Problem for One-Sided
Heigh-Balanced Binary Search Trees;
EATCS Bulletin 4, 1978; 20-25

Schlageter G.
Process Synchronization in Database Systems;
ACM Transactions on Database Systems 3, 1978; 248-271

Bentley J.L., Ottmann Th.
Algorithmus for Reporting and Counting Geometric Intersections;
IEEE Transactions on Computers 28, 1978; 643-647

1979

Maurer H., Penttonen M., Salomaa A., Wood D.
On Non Context-Free Grammar Forms;
Mathematical Systems Theory 12, 1979; 297-324

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
On the Correspondence between AVL Trees and Brother Trees;
Computing 23, 1979; 43-54

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
One-Side K-Height-Balanced Trees;
Computing 22, 1979; 283-290

Stucky W.
Softwarevorrat eines betrieblichen Informationssystems mit
Kleinrechnern und Stellung der Datenbankssoftware in diesem Vorrat;
Informatika Elektronika 14, 1979; 227-233

Weber W.
Ein Subsystem zur Aufrechterhaltung der semantischen Integrität
in Verteilten relationalen Datenbanken;
Angewandte Informatik 5, 1979; 198-205

1980

Albert J., Maurer H., Rosenberg A.L.
Simple Eol Forms under Uniform Interpretation Generating CF
Languages;
Fundamenta, Informaticae III. 2, 1980

Albert J., Culik II K.
Test Sets for Homomorphism Equivalence on Context Free Languages;
Information and Control 45, 1980; 273-284

Haase V.
Specification and Construction of Real-Time Programs with PARCs;
Angewandte Informatik 5, 1980; 179-188

Ottmann Th., Wood D.
1-2 Brother Trees or AVL Trees Revisited;
Computer Journal 23, 1980; 248-255

Ottmann Th., Stucky W.
Higher Order Analysis of Random 1-2 Brother Trees;
BIT 20, 1980; 302-314

Pahnke K., Stucky W.
A Concept of a General Computer Program for the Iterative
Calculation of Maximum Likelihood Estimators with Application to
Qualitative Dose Response Analysis;
Biometrical Journal 22, 1980; 303-314

Six H.W., Wood D.
The Rectangle Intersection Problem Revisited;
BIT 20, 1980; 426-433

Stucky W., Unkelbach H.D.
Testing Transition Rates in Generalized Binomial Models;
Biometrical Journal 22, 1980; 725-737

Wegner L.
On Parsing Two-Level Grammars;
Acta Informatica 14, 1980; 175-193

1981

Culik II K., Wood D., Ottmann Th.,
Dense Multiway Trees;
ACM Transactions on Database Systems 6, 1981; 486-512

- Karszt J., Krieger R., Stucky W.
KADMOS: Entwurf und Realisierung eines Datenbanksystems für
kommerzielle Kleinrechner;
Angewandte Informatik 4, 1981; 163-171
- Kösler P., Ottmann Th.
An Experimental Study of Insertion Schemes for Classes of Multiway
Search Trees;
International Journal of Computer Mathematics 9, 1981; 185-193
- Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
The Implementation of Insertion and Deletion Algorithms for 1-2
Brother Trees;
Computing 26, 1981; 367-378
- Ottmann Th., Wood D., Salomaa A.
Grammar and S-Grammar Forms: Decidability and Density;
Information Processing Letters 12, 1981; 184-187
- Albert J., Wegner L.
Languages with Homomorphic Replacements;
Theoretical Computer Science 16, 1981; 291-305
- Albert J., Maurer H., Ottmann Th.
On Sub-Regular OL Forms;
Fundamenta Informaticae VI.1, 1981; 135-149
- Culik II K., Wood D., Ottmann Th.
Dense Multiway Trees;
ACM Transactions on Database Systems 6.3, 1981; 486-512
- Kuss H.
Transaktionsorientierte Recovery in verteilten Datenbanksystemen;
Angewandte Informatik 10, 1981; 432-439
- Lockemann P.C., Stucky W., Klopprogge M., Krieger R.
Vorbereitung von EDV-Einsatz in Betrieben der mittelständischen
Wirtschaft;
Industrie und Handel (IHK Mittl. Oberrhein) 11, 1981; 9-12
- Pahnke K., Stucky W.
A Procedure for the Common Estimation of Parameters Corresponding
to Several Treatment Groups;
Biometrical Journal 23, 1981; 573-579

1982

- Albert J.
A Note on the Undecidability of Contextfreeness;
RAIRO Informatique Theorrtique 16, 1982
- Albert J.
Equality Sets and test Sets;
Actes de L'Ecole de Printemps de Theorie des Languages LITP 82-14
1982;

- Albert J., Culik II K.
Tree Correspondence Problems;
Journal of Computer and Systems Sciences 24, 1982

- Karszt J., Krieger R., Stucky W.
Datenbanksysteme für Kleinrechner - Anforderungen und Konzepte;
Angewandte Informatik 5, 1982; 261-266

- Karszt J., Kuss H., Lausen G.
Optimistic Concurrency Control and Recovery in a Multi Personal
Computer System;
SIGSMALL Newsletter 8.4, 1982; 12-21

- Kleine Büning H.
Note on the $E1^*E2^*$ Problem;
Zeitschrift für Mathematische Logik 28, 1982; 227-284

- Krieger R., Lausen G., Stucky W.
Methodischer Datenentwurf beim Aufbau betrieblicher
Informationssysteme;
Angewandte Informatik 3, 1982; 191-198

- Ottmann Th., Rosenberg A.L., Stockmeyer L.J.
A Dictionary Machine (for VLSI);
IEEE Transactions on Computers 9, 1982; 892-897

- Ottmann Th., Wood D.
A Comparison of Iterative and Defined Classes of Search Trees;
International Journal of Computer and Information Science 11.3,
1982; 155-178

- Soisalon-Soininen E.
Translation of Subclasses of LR (K) Grammars;
BIT 22.3, 1982; 303-312

- Soisalon-Soininen E., Wood D.
On a Covering Relation for Context-Free Grammars;
Acta Informatica 17, 1982; 435-449

- Wegner L.
Sorting a Linked List with Equal Keys;
Information Processing Letters 15.5, 1982; 205-208

1983

- Albert J., Wood D.
Checking Sets, Test Sets, Rich Languages and Commutatively Closed
Languages;
Journal of Computer and Systems Science 26.1, 1983;

- Janko W., Schröter N., Stucky W.
Elektronische Mailbox-Systeme;
Angewandte Informatik 1, 1983; 1-9

- Kleine Büning H.
A Classification of an Iterative Hierarchy;
Archive für Mathematische Logik 23, 1983; 175-186

Kleine Büning H.
The Early Bird Problem is Unsolvable in a One-Dimensional Cellular Space with 4 States;
Acta Cybernetica 6.1, 1983;

Kleine Büning H.
Durch syntaktische Rekursion definierte Klassen;
Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik 29, 1983; 169-175

Lausen G.
Formal Aspects of Optimistic Concurrency Control in a Multiple Version Database System;
Information Systems 8.4, 1983; 291-301

Ottmann Th., Widmayer P.
The Complexity of Manipulating Hierarchically Defined Sets of Rectangles;
Advances in Computer Research 1, 1983

Ottmann Th., Widmayer P.
On Translating a Set of Line Segments;
Computer Vision 24, 1983; 382-389

Weber W., Stucky W., Karszt J.
Integrity Checking in Database Systems;
Information Systems 8.2, 1983; 125-136

Wegner L., Heilbrunner S.
Formale Sprachbeschreibungen - Ist eine Vereinheitlichung in Sicht;
Angewandte Informatik 25.3, 1983; 93-98

1984

Edelsbrunner H., Wood D., Ottmann Th., Van Leeuwen J.
Computing the Connected Components of Simple Rectilinear Geometrical Objects in D-Space;
RAIRO Theoretical Informatics 18.2, 1984; 171-183

Krieger R., Stucky W.
Zur Einführung der EDV bei der Erfassung anzeigepflichtiger Tierseuchen in der BRD;
Berichte über Landwirtschaft 62.4, 1984; 552-574

Lausen G.
Integrated Concurrency Control in Shared B-Trees;
Computing 33.1, 1984; 13-26

Ottmann Th., Parker S., Rosenberg A.L., Six H.W., Wood D.
Minimal Cost Brother Trees;
SIAM Journal on Computing 13, 1984; 197-217

Ottmann Th., Wood D., Rosenberg A.L.
Binary Search Trees with Binary Comparison Cost;
International Journal of Computer and Information Science 13, 1984; 77-101

Ottmann Th.
Dynamical Sets of Points;
Computer Vision 27, 1984; 157-166

Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E.
On the Definition and Computation of Rectilinear Convex Hulls;
Information Sciences 33, 1984; 157-171

Schrapp M.
1-Pass Top-Down Update Schemes for Search Trees: Design, Analysis and Application;
Fortschrittsberichte der VDI-Zeitschriften 10.38, Düsseldorf 1984

Six H.V., Wegner L.
Sorting a Random Access File in Situ;
The Computer Journal 27, 1984; 270-275

Soisalon-Soininen E., Widmayer P.
Safety in Distributed Locking;
Information and Control 60, 1984; 103-108

1985

Flajolet Ph., Wood D., Ottmann Th.
Search Trees and Bubble Memories;
RAIRO Theoretical Informatics 19.2, 1985; 137-164

Heinz A.
Quadratic-Time Optimisation of SPJ-Expressions including Inequality Selection by tableaux;
Series IV. Fundamenta Informaticae VIII, 1985; 3-4

Ottmann Th., Wood D., Schrapp M.
Weight-Balanced Trees are not Stratified;
EATCS-Bulletin 25, 1985; 24-31

Ottmann Th., Wood D., Schrapp M.
Purely Top-Down Updating Algorithms for Stratified Search Trees;
Acta Informatica 22, 1985; 85-100

Ottmann Th., Wood D., Widmayer P.
A Fast Algorithm for the Boolean Masking Problem;
Computer Vision 30, 1985; 249-268

Ottmann Th., Wood D., Widmayer P.
A Worst-Case Efficient Algorithm for Hidden-Line Elimination ;
International Journal of Computer Mathematics 18, 1985; 93-119

Widmayer P., Wong C.K.
An Optimal Algorithm for the Maximum Alignment of Terminals;
Information Processing Letters 20, 1985; 75-82

1986

Klein R.
Rechnergestütztes Kursmanagement bei der Durchführung stark belegter Programmierkurse;
Computer-Anwendungen, Universität Karlsruhe (CAK) 2, 1986; 33-37

Klein R.
Direct Dominance of Points;
International Journal of Computer Mathematics 19, 1986; 225-244

Ottmann Th., Wood D.
Space-Economical Plane-Sweep Algorithms;
Computer Vision 34, 1986; 35-51

Ottmann Th.
Ist das Programmieren eine Kunst oder eine Wissenschaft?;
Schriftenreihe der Westfälischen Wilhelms - Universität Münster,
Neue Folge, Heft 8, 1986; 112-130

Ottmann Th., Stork H.-G., Widmayer P.
Hochschul-Didaktik: Können Computer Professoren ersetzen?;
Spektrum der Wissenschaft, 16, Nov. 1986

Stork H.-G., Stucky W.
Zur Anwendung von Datenkomprimierungsverfahren - speziell des
"Frankenstein- Lidzba-Verfahrens";
PIK- Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation 9,
1986; 35-39

Widmayer P., Wong C.K., Schlag M.D.F., Wu Y.
On Some Union and Intersection Problems for Polygons with Fixed
Orientations;
Computing 36, 1986; 183-197

Wu Y., Widmayer P., Wong C.K.
A Faster Approximation Algorithm for the Steiner Problem in Graphs;
Acta Informatica 23, 1986; 223-229

Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Pre-Analysis Locking;
Information and Control 70, 1986; 193-215

1987

Brüggemann-Klein A.
First Line Special Handling with TeX.;
TUGBOAT 8.2, 1987; 193-197

Klein R.
Computer Science at the University of Karlsruhe;
Bulletin of the EATCS 32, 1987; 225-269

Klein R., Wood D.
The Node Visit Cost of Brother Trees;
Information and Computation 75.2, 1987; 107-129

Ottmann Th., Soisalon-Soininen E., Wood D.
Partitioning and Separating Sets of Orthogonal Polygons;
Information Sciences 42, 1987; 31-49

Ottmann Th.
Entwicklung und Einsatz computergestützter Unterrichtslektionen
für den Informatikunterricht an der Hochschule;
Computer-Anwendung, Universität Karlsruhe (CAK) 4, 1987; 63-75

Ottmann Th., Güting R.H.
New Algorithms for Special Cases of the Hidden Line Elimination
Problem;
Computer Vision 40, 1987; 188-204

Schmidt U.
Long Unavoidable Patterns;
Acta Informatica 24, 1987; 433-445

Widmayer P., Wu Y.F., Schlag M.D.F., Wong C.K.
Rectilinear Shortest Paths and Minimum Spanning Trees in the
Presence of Rectilinear Obstacles;
IEEE Transactions on Computers C-36, 1987; 321-331

Widmayer P., Wood D.
Time and Space Optimal Contour Computation For a Set of
Rectangles;
Information Processing Letters 24, 1987; 335-338

Widmayer P., Wu Y.F., Wong C.K.
On some Distance Problems in Fixed Orientations;
SIAM Journal on Computing 16, 1987; 728-746

Widmayer P.
Programmierolympiade 1987 in Sofia;
Informatik-Spektrum 10, 1987; 223-224

BEITRÄGE IN TAGUNGSBÄNDEN UND SAMMELWERKEN

1973

Maurer H.
Formale Übersetzungen;
Proc. Conf. Form. Lang. and Programming Lang. 1973

Maurer H.
Classes of Languages between the CF and CS;
Proc. Int. Computer Science Conf. 1973

Ottmann Th.
Ketten und arithmetische Prädikate von endlichen Automaten;
Lecture Notes in Computer Science 2, 1973; 74-80

1974

Zima H.
Coordination of Asynchronous Tasks;
Proc. IFAC/IFIP Workshop on Real-Time Programming, 1974

1975

Haase V.
Basic for Real-Time Systems;
Workshop on Industrial Computer Systems, 1975

Schlageter G.
Zugriffssynchronisation in Datenbanksystemen;
Proc. 5. GI Jahrestagung; Lecture Notes in Computer Science 34,
1975; 247-258

1976

Albert M., Erni W.
Zur Analysekomplexität von Grammatiken und Pushdown-Akzeptoren,
die Hilfszähler verwenden;
Proc. 6. GI Jahrestagung; Informatik Fachberichte 5, 1976; 76-85

Angstmann R.
Eine Plattenspeicherverwaltung für direkten Zugriff auf Sätze
variabler Länge;
Proc. 6. GI Jahrestagung; Informatik Fachberichte 5, 1976

Erni W.
A Note on the Membership Question for EDTOL Languages;
Proc. 6. GI Jahrestagung; Informatik Fachberichte 5, 1976

Haase V.
Evaluation of Basic as a Programming Language for Real-Time Systems;
Proc. IFAC/IFIP Workshop on Real-Time Programming; 1976; 331-343

Maurer H., Ottmann Th., Six H.W.
Manipulation of Number Sets Using Balanced Trees of Very Small
Height;
Proc. 2nd Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science
München; 1976; 9-37

Maurer H., Wood D.
Szilard Languages of L-Systems;
Proc. Automata, Lang. Devel. 1976; 251-261

1977

Angstmann R., Haase V.
Real-Time-BASIC: Definition und Implementierung;
Informatik Fachberichte 7, 1977; 184-196

Haase V.
Proceedings of a Workshop on Process Control Computing;
Proc. Workshop Process Control Computing 1977

Maurer H., Ottmann Th.
Tree-Structures for Set-Manipulation Problems;
Proc. 6th Conf. on Math. Found. Computer Science, Lecture Notes
in Computer Science 53, 1977; 108-122

Maurer H., Six H.W.
Eine Einführung in das Programmieren mit Hilfe von Videogeräten;
Lehrmethoden der Informatik 1977; 139-145

Schlageter G.
To the Problem of Record Placement in Inverted File Systems;
Proc. Int. Computer Symp. 1977; 483-489

1978

Bibel W.
On Strategies for Synthesis of Algorithms;
Proc. AISB/GI Conf. on Artif. Intell. 1978; 22-27

Bibel W., Furbach U., Schreiber J.
Strategies for Synthesis of Algorithms;
Proc. 5th Fachtagung über Programmiersprachen, Informatik
Fachberichte 12, 1978; 97-109

Culik II K., Maurer H.
Propagating Chain-Free Normal Forms for EOL Systems;
Information and Control 36, 1978; 309-319

Kriegel H.P., Ottmann Th.
Left-Fitting Translations;
Proc. 4th ICALP, Lecture Notes in Computer Science 52, 1978; 304-322

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
New Results in Balanced Search Trees;
Proc. 4th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science,
München 1978; 107-124

Ottmann Th., Maurer H.
Manipulating Sets of Points - A Survey;
Proc. 4th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science,
München 1978; 9-30

Schlageter G.
Synchronisation durch Locking in verteilten Datenbanken;
Proc. of Datenbanken in Rechnernetzen mit Kleinrechnern;
Informatik Fachberichte 14, 1978; 93-110

1979

Bibel W.
Syntax-Directed, Semantics-Supported Program Synthesis;
Proc. 4th Workshop on Automated Deduction 1979; 140-147;
und Proc. 6th. IJCAI, 1979
Artif. Intell. 14, 1980; 243-261

Haase V., Dehnert M.
High Level Language Structures for Distributed Real-Time Programming;
Proc. 2nd IFAC Symp. Software for Comp. Control 1979

Haase V.
Modell zur Spezifikation von Prozesslenkungssystemen;
9. GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte 19, 1979; 108-120

Haase V., Halling H., Goldsack S., Kramer J.
A Step Towards Application Oriented Specifications;
Proc. 1th. European Symp. on Real-Time Datahandling and Process
Control 1979

Krieger R., Stucky W.
Einsatz von Datenbanksystemen in kleineren Betriebseinheiten;
WIMATIKA, 1979; 205-210

Maurer H., Ottmann Th.
Dynamic Solutions of Decomposable Searching Problems;
Proc. 5th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science,
München 1979

Ottmann Th., Six H.W., Wood D., Rosenberg A.L.
Node-Visit Optimal 1-2 Brother Trees;
Lecture Notes in Computer Science 67, 1979; 213-221

Ottmann Th., Wood D.
A Uniform Approach to Balanced Binary and Multiway Trees;
Proc. 9th Conf. on Math. Foundation on Computer Science Lecture
Notes in Computer Science 74, 1979; 398-407

Schlageter G.
KADMOS - Ein Datenbanksystem für kommerzielle Kleinrechner;
WIMATIKA, 1979; 211-216

Wegner L.
Bracketed Two-Level Grammars;
Proc. 6 ICALP; Lecture Notes in Computer Science 71, 1979

Wegner L.
Two-Level Grammars Translations;
9. GI Jahrestagung Informatik Fachberichte 19, 1979; 163-175

1980

Albert J., Wegner L.
Languages with Homomorphic Replacements;
Proc 7, ICALP; Lecture Notes in Computer Science 85, 1980; 19-29

Bentley J., Ottmann Th.
The Power of a One-Dimensional Vector of Processors;
Proc. 6th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science;
Lecture Notes in Computer Science 100, 1980; 80-89

Haase V., Stucky W.
Datenverarbeitungsanlagen;
Grochla (Hrsg): Handwörterbuch der Organisation 1980

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
The Analysis of Search Trees: A Survey;
Proc. 6th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science;
Lecture Notes in Computer Science 100, 1980; 234-249

1981

Bentley J.L., Ottmann Th.
The Complexity of Manipulating Hierarchically Defined Sets of
Rectangles;
Proc. 10th Conf. on Math. Found. Computer Science;
Lecture Notes in Computer Science 118, 1981; 1-15

Günther H., Krieger R., Lausen G.
A Method for Interactive Conceptual Database Design;
Proc. 6th ACM European Reg. Conf. ICS; London, 1981; 177-187

Karszt J., Krieger R., Lausen G., Stucky W.
Designing the Conceptual Database Schema - A Framework for an
Interactive Approach;
11. GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte 50, 1981; 216-226

Lausen G.
The Write Fixed Serializability Problem of Interleaved Database
Transactions;
Proc. 7th Conf. on Graphtheoretic Concept in Computer Science,
J.R. Mühlbacher (Hrsg.), Carl Hanser Verlag 1981

Lausen G.
Serializability Problem of Interleaved Database Transactions;
Proc. 3rd Conf. of European Cooperation in Informatics; Lecture
Notes in Computer Science 123, 1981

Ottmann Th., Schrapp M.
1-Pass Top-Down Update Schemes for Balanced Search Trees;
Proc. 7th Conf. on Graphtheoretic Conc. in Computer Science,
Linz, 1981; 279-291

Ottmann Th., Six H.W., Rosenberg A.L., Wood D.
A Realistic Cost Measure for Binary Search Trees;
Proc. 7th Conf. on Graphtheoretic Conc. in Computer Science,
Linz, 1981; 163-172

Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
The Analysis of Search Trees: A Survey;
Proc. Workshop WG 80 on Graphtheoretic Concept in Computer
Science; Lecture Notes in Computer Science 100; 1981; 234-249

Six H.W., Wegner L.
EXQUISIT: Applying Quicksort to External Files;
Proc. 19th Annual Allerton Conf. on Comm., Control, and Computing,
Ill. 1981; 348-354

Six H.W.
A Framework for Data Structures;
Proc. Workshop WG 80 on Graphtheoretic Concept in Computer Science;
Lecture Notes in Computer Science 100; 1981; 250-267

1982

Karszt J., Kuss H., Lausen G.
Transaction Management in Multi Personal Computer System;
Proc. 8th Symposium on Microproc. and Microprogr.; EUROMICRO 82,
Haifa N. Holland Publ. Co. 1982; 203-210

Karszt J., Martin W., Stucky W., Weber W.
Datenbank-Pascal für Personal-Computing;
Tagung II/81 des German Chapter of the ACM am 12.10.81 in Freiburg,
B.G. Teubner, Stuttgart 1982; 92-114

Krieger R., Spaene K., Ringelmann R., Stucky W.
Computergestützte Organisation und Abrechnung eines
Krankenhauslaboratoriums;
P. Stahlknecht (Hrsg.): EDV-Systeme im Finanz- und Rechnungswesen,
Osnabrück 82, Springer Verlag 1982; 473-490

Krieger R., Speyerer J., Stucky W.
Informations- und Abrechnungssysteme für Handwerksbetriebe -
Dargestellt am System ELIAS für Elektroinstallateure;
P. Stahlknecht (Hrsg.): EDV-Systeme im Finanz- und Rechnungswesen,
Osnabrück 82, Springer Verlag 1982; 198-212

Kuss H.
Cold Restart in Distributed Data Bases;
Proc. INFOCOM 82, Las Vegas 1982; 82-88

Kuss H.
On Totally Ordering Checkpoint in Distributed Data Bases;
Proc. ACM/SIGMOD 82 Conf., Orlando, Florida 1982; 293-302

Lausen G.
Concurrency Control in Database Systems: A Step towards the
Integration of Optimistic methods and Locking;
Proc. of Annual Conf. of the ACM 82, Dallas, ACM Order No. 401820,
1982; 64-68

Lausen G.
On Concurrency Control in Shared B-Trees;
Proc. 8th Conf. on Graphtheoretic Concepts in Computer Science,
WG 82, Erlangen, Hauser Verlag 1982; 137-149

Lausen G.
Concurrency Control in Versionen-Datenbanksystemen;
Proc. der 12. GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte, Springer
Verlag 1982; 669-683

Wegner L.
Sorting a Distributed File in a Network;
Proc. 16. Annual Conf. on Information Sciences and Systems,
Princeton, N.J. 1982; 505-509

1983

Karszt J., Stucky W.
Datenmodell, Schemendefinition und Datenmanipulation in
Datenbank-Pascal;
Sprachen für Datenbanken, Fachgespräch auf der 13. GI Jahrestagung,
Hamburg, Informatik Fachberichte 72, 1983; 183-198

Karszt J., Lausen G., Stucky W.
Datenbank-Pascal: An Extendable Database Management System for
Personal Computer Networks;
Proc. of ACM SIGSMALL/SIGPC Conf. on Personal and Small Computers,
San Diego 7-9/12/83, SIGPC Notes Vol. 6 Nr. 2 1983; 253-265

Karszt J., Lausen G., Salz R.
Implementation Aspects of a Database Concurrency Controller in a
Personal Computer Network;
Proc. 9th Symposium on Microprocessing, EUROMICRO 83, Madrid,
N. Holland Publ. Co. 1983

Karszt J., Stucky W.
Dateiverwaltung und Datenbanken bei Personal Computern;
Handbuch der modernen Datenverarbeitung, 1983; 41-54

Lausen G., Stucky W.
A Practical Approach to Computer Assisted Initial View Modelling;
Proc. IEEE 7th Int. Computer Software and Application Conf.
COMPSAC 83, Chicago, 1983; 446-455

1984

Karszt J.
Datenbank-Pascal für Personal-Computer-Netzwerke;
Tagungsband des Anwendergesprächs 'Personal Computer',
Paderborn, 3.1984

Karszt J., Stucky W.
Datenmanagement mit Personal Computern;
Tagungsband des GI-Anwendergesprächs 'Personal Computer',
Paderborn, 3.1984

Kleine Büning H.
Complexity of Loop-Problems in Normed Networks;
Proc. Logic and Machines, Decision Problems and Complexity,
Lecture Notes in Computer Science 171, 1984; 254-269

Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Maximal Concurrency by Locking;
Proc. 3rd ACM SIGACT-SIGMOD Symp. on Principles of Database

Systems, PODS' 1984; 38-44

Lausen G., Stucky W.
From Functional Flowcharts to Data Abstraction Hierarchies -
A Systematic View Modelling Approach;
Proc. 17th Hawaii Int. Conf. on System Science HICSS-17,
1984; 324-332

Ottmann Th., Widmayer P.
Solving Visibility Problems by Using Skeleton Structures;
11th Symp. on Math. Foundation of Computer Science, Lecture
Notes in Computer Science 176, 1984; 459-470

Ottmann Th., Schrapp M.
Bücher für Nichtleser? oder neue Wege in der Satztechnik;
Mikroelektronik für den Menschen, Linz 1984

Ottmann Th.
Geometrische Probleme beim VLSI-Design;
Proc. 14. GI Jahrestagung, Braunschweig, Informatik Fachberichte 89,
Springer Verlag 1984; 58-68

1985

Güting R.H., Ottmann Th.
New Algorithms for Special Cases of the Hidden Line Elimination
Problem;
Proc. STACS 85, Lecture Notes in Computer Science 182, 185, 1985;
161-172

Karszt J., Stucky W., Weber W.
Datenbank-Konzepte für die PC-Integration in verteilten
Informationssystemen;
Personal Computer Optimal Genutzt Proc. der Int. Fachtagung PC'85;
CW-Publikation, München 1985; 159-191

Krieger R., Stork H.G.
Bildschirmtext und Telesoftware im Tierseuchen - Berichtswesen -
eine exemplarische Fallstudie; 15. GI Jahrestagung, Informatik
Fachberichte 108, Springer Verlag, 1985; 738-749

Lausen G., Oberweis A., Schöntaler F.
Formale Beschreibung von Anforderungen: Eine netzorientierte
Vorgehensweise zur konzeptuellen Modellierung von
Informationssystemen;
15. GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte 108, Springer Verlag
1985; 156-167

Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Pre-Analysis Locking: A Safe and Deadlock Free Locking Policy;
Proc. 11th Int. Conf. on Very Large Databases, 1985

Ottmann Th.
Computational Geometry: Selected Algorithms;
Proc. EUROCAL 85, Lecture Notes in Computer Science 203, Linz,
1985; 80-92

Stork H.G.
Telesoftware: Ein Mittel zur ergonomischen Gestaltung Btx-
zentrierter Informationssysteme;
Tagungsband 'Software-Ergonomie', B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1985

Widmayer P., Wong C.K., Wu Y.F.
Distance Problems in Computational Geometry for Fixed Orientations;
ACM SIGGRAPH Symp. on Computational Geometry, 1985; 186-195

Widmayer P., Woo L.S., Wong C.K.
Maximizing Pin Alignment in VLSI Layout;
Proc. IFIP Int. Conf. on VLSI, 1985; 369-378

Wu Y.F., Widmayer P., Schlag M.D.F., Wong C.K.
Rectilinear Shortest Paths and Minimum Spanning Trees in the
Presence of Rectilinear Obstacles;
Proc. of the Int. Workshop on Graphtheoretic Concepts in Computer
Science, 1985; 409-420

1986

Brüggemann-Klein A., Dolland P., Heinz A.
How to Please Authors and Publishers: A Versatile Document
Preparation System at Karlsruhe;
TEX for Scientific Documentation 86, Proc. of the 2nd European
Conf., Lecture Notes in Computer Science, 1986; 9-31

Klein R., Nurmi O., Ottmann Th., Wood D.
Optimal Dynamic Solutions to Fixed Windowing Problems;
Proc. 2nd ACM Symp. on Computational Geometry, Yorktown
Heights, New York 1986; 109-115

Kleine Büning H., Lettmann Th.
Classes of First Order Formulas under Various Satisfiability
Definitions;
Proc. 8th Conf. on Automated Deduction, Oxford Lecture Notes in
Computer Science, 1986

Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Towards On-Line Schedulers Based on Pre-Analysis Locking;
Proc. Int. Conf. Database Theory, Rom 1986

Oberweis A., Lausen G., Schöntaler F., Stucky W.
Net Based Conceptual Modelling and Rapid Prototyping with INCOME;
Proc. 3rd Conf. on Software Engin. A.F.C.A.T., Paris, 1986;
165-176

Ottmann Th.
Verarbeitung und Verwaltung geometrischer Daten;
Proc. 16. GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte 126, 1986; 437-440

Ottmann Th., Widmayer P.
Modellversuch Computergestützter Informatikunterricht: Algorithmen
und Datenstrukturen;
GI Fachtagung Informatik Grundbildung in Schule und Beruf,
Kaiserslautern, Informatik Fachberichte 129, 1986; 420-431

Preiß N.
Datenbankunterstützung für Expertensysteme - eine Einführung;
Workshop über relationale Datenbanken, Lessach, Österreich,
Informatik Berichte 86/3, TU Clausthal 1986; 83-106

Weber A.
Updating Propositional Formulas;
Proc. 1st Int. Conf. on Expert Database Systems, Charleston,
S.C./USA, 1986; 373-386

Widmayer P., Six H.W.
Hintergrundspeicherstrukturen für ausgedehnte Objekte;
Proc. 16. GI Jahrestagung Informatik Fachberichte 126, 1986;
538-552

Widmayer P.
On Approximation Algorithms for Steiner's Problem in Graphs;
Proc. Int. Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science,
Bernried, Lecture Notes in Computer Science 246, 1986; 17-28

1987

Brüggemann-Klein A.
Über die Entstehung eines TeX-Treibers für Lichtsetzanlagen;
Offsetpraxis, März 1987; 38-47

Brüggemann-Klein A., Dolland P., Heinz A., Schmidt U.
Werkzeuge zur Erzeugung und Ausgabe von TeX-Files;
W. Zorn (Hrsg.), 2. SAVE-Tagung, März 1987; 421-433

Gebauer A., Preiß N., Simon M.
Integrierte Daten- und Textverarbeitung für den PC-Arbeitsplatz
im Büro;
M. Paul (Hrsg.) Proc. 17. GI Jahrestagung Informatik Fachberichte 156,
1987; 208-223

Heinz A., Meyer K.
DocEdit- Ein Editor zur Syntaxgesteuerten Erzeugung strukturierter
Dokumente;
M. Paul (Hrsg.) Proc. 17 GI Jahrestagung, Informatik Fachberichte 156,
1987; 278-287

Klein R., Brüggemann-Klein A.
On the Minimality of K, F and D, or: Why Löten is non-trivial;
E. Börger (ed.), Computation Theory and Logic 270, 1987; 59-66

Kleine Büning H., Lettmann Th.
Representation Independent Query and Update Operations on
Propositional Definite Horn Formulas;
Lecture Notes in Computer Science 270, 1987; 208-223

Lausen G., Müller H., Nemeth T., Oberweis A., Schönthaler F.,
Stucky W.
Integritätssicherung für die datenbankgestützte Software-
Produktions- umgebung INCOME;
Informatik Fachberichte 136, 1987

Nemeth T., Schönthaler F., Müller H., Stucky W.
INCOME: Von der funktionalen Anforderungsspezifikation zur
Prototypdatenbank - Ein methodischer Ansatz;
GMD-Studien Nr. 121, St. Augustin, 1987; 143-159

Ottmann Th., Thiemt G., Ullrich Ch.
Numerical Stability of Simple Geometric Algorithms in the Plane;
Computer Theory and Logic, E. Börger (Hrsg.), Lecture Notes in
Computer Science 270, 1987; 277-293

Ottmann Th., Thiemt G., Ullrich Ch.
Numerical Stability of Geometric Algorithms;
Proc. 3rd ACM Symposium on Computational Geometry,
Waterloo, Ont. 1987

Preiß N.
Data Based Knowledge Processing;
A. Hauer (Hrsg.): Proc. 2nd Workshop on Relational Databases
and their Extensions, Lessach 1987; 71-105

Preiß N.
Database Support for Expert Systems - Results of a Working Group;
A. Hauer (ed.): Proc. 2nd Workshop on Relational Databases
and their Extensions;
Lessach, 1987; 307-322

Schmidt U.
Avoidable Patterns on 2 Letters;
Lecture Notes in Computer Science, 247, 1987; 189-197

Schönthaler F., Oberweis A., Lausen G., Stucky W.
Prototyping zur Unterstützung des konzeptuellen Entwurfs
interaktiver Informationssysteme;
Informatik Fachberichte 143, 1987

Soisalon-Soininen E., Ottmann Th., Wood D.
Partitioning and Separating Sets of Orthogonal Polygons;
Information Science 42, 1987; 31-49

Soisalon-Soininen E., Grahne G., Sippu S.
Efficient Evaluation for a Subset of Recursive Queries;
Proc. 6th ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART Symposium on Principles
of Database Systems, Sandiego, Ca., März 23-28, 1987; 284-293

Soisalon-Soininen E., Nurmi O., Wood D.
Concurrency Control in Database Structures with Relaxed Balance;
Proc. 6th ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART Symposium on Principles
of Database Systems, Sandiego, Ca., März 23-28, 1987; 170-176

Xu H.
Chinesische Informationssysteme mittels Datenbanktechnik;
Tagungsbericht der GCI, World University Service BRD,
Aug. 1987; 305-313

BÜCHER

1971

Heinrich W., Stucky W.
Programmierung mit ALGOL 60 (Eine Einführung);
B.G. Teubner, Stuttgart 1971

1972

Maurer H., Williams M.R.
A Collection of Programming Problems and Techniques;
Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1972

1974

Heinrich L.J., Krieger R.
Mittlere Datentechnik Band 2 - Systemplanung und Anwendung
benutzerorientierter Computer;
R. Müller, Köln 1974

Maurer H.
Datenstrukturen und Programmierverfahren;
B.G. Teubner, Stuttgart 1974

1977

Maurer H.
Data Structures and Programming Techniques (Transl. by C. Price);
Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1977

Haase V., Stucky W.
BASIC, Programmieren für Anfänger;
Bibliographisches Institut, Mannheim 1977

Schlageter G., Stucky W.
Datenbanksysteme: Konzepte und Modelle;
B.G. Teubner, Stuttgart 1977

1978

Stucky W., Holler E. (Hrsg.)
Datenbanken in Rechnernetzen mit Kleinrechnern;
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1978

1980

Haase V. (Hrsg.)
Real-Time Programming 1980. Proc. of the IFAC/IFIP Workshop;
Pergamon Press, Oxford 1980

Ottmann Th., Widmayer P.
Programmierung mit PASCAL;
B.G. Teubner, Stuttgart 1980

1981

Haase V., Stucky W., Wegner L.
Datenverarbeitung Heute - Menschen, Maschinen, Daten, Programme;
B.G. Teubner, Stuttgart 1981

1982

Janko W., Stucky W. (Hrsg.)
APL 82;
Conference Proceedings, Heidelberg 1982

Ottmann Th., Widmayer P.
Programmierung mit PASCAL;
B.G. Teubner, Stuttgart 2. Auflage 1982

1983

Albert J., Ottmann Th.
Automaten, Sprachen und Maschinen für Anwender;
BI Wissenschaftsverlag, Reihe Informatik Band 38, Mannheim 1983

Ottmann Th., Schräpp M., Widmayer P.
PASCAL in 100 Beispielen;
B.G. Teubner, Stuttgart 1983

Schlageter G., Stucky W.
Datenbanksysteme: Konzepte und Modelle;
B.G. Teubner, Stuttgart 2. Auflage 1983

1984

Haase V., Stucky W., Wegner L.
Datenverarbeitung Heute - Menschen, Maschinen, Daten, Programme;
B.G. Teubner, Stuttgart 2. Auflage 1984

1986

Kleine-Büning H., Schmitgen St.
PROLOG;
B.G. Teubner, Stuttgart 1986

Ottmann Th., Widmayer P.
Programmierung mit PASCAL;
B.G. Teubner, Stuttgart 3. Auflage 1986

1987

Ottmann Th. (Hrsg.)
Automata, Languages and Programming;
14th Internationales Kolloquium, Karlsruhe, Juli 1987
Proceedings, Lecture Notes in Computer Science 267, Berlin 1987

FORSCHUNGSBERICHTE DES INSTITUTS FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK UND FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN

1972 (1-6)

1. Maurer H.
Unlösbar Probleme
2. Six H.W.
Verbesserung des M-Weg-Suchverfahrens
3. Maurer H.
Simple Matrix Languages with a Leftmost Restriction
4. Munz R.
Selektive Informationswiedergewinnung aus einer Enzyklopädie
5. Cremers A., Mayer O.
On Matrix Languages
6. Morlock M., Neumann K.
Ein Verfahren zur Minimierung der Kosten eines Projektes bei vorgegebener Projektdauer

1973 (7-17)

7. Cremers A., Mayer O.
On Vector Languages
8. Stucky W., Vollmar J.
Ein Verfahren zur exakten Auswertung von $2 \times C$ - Häufigkeitstabellen
9. Cremers A.
Non-Sequential Languages
10. Neuhold E.J.
Data Mapping: A Formal Hierarchical and Relational View
11. Albert J.
M - Indizierte Grammatiken
12. Zima H.
Storage Allocation in Real-Time Programming Languages
13. Cremers A., Maurer H., Mayer O.
A Note on Leftmost Restricted Random Context Grammars
14. Schlageter G.
Eine Klasse von Problemen der Arbeitslastverteilung in Computernetzwerken
15. Körber P., Ottmann Th.
Simulation endlicher Automaten durch Ketten aus einfachen Bausteinautomaten

16. Schlageter G.
Ein Segmentierungsproblem in Computernetzwerken
17. Kriegel H.P.
Representation of Translations by Context-Free Pair Expressions

1974 (18-27)

18. Zima H.
A Note on the Readers / Writers Problem
19. Ottmann Th.
Mit regulären Grundbegriffen definierbare Prädikate
20. Schlageter G.
Ein Verfahren zur Zugriffssynchronisation und Deadlock-Analyse in Datenbanksystemen
21. Ottmann Th.
Rekursive Prozeduren und partiell rekursive Funktionen
22. Ottmann Th.
Eine universelle Turingmaschine mit zwei-dimensionalem Band, 7 Buchstaben und 2 Zuständen
23. Kriegel H.P., Maurer H.
Formal Translations and the Containment Problem for Szilard Languages
24. Schlageter G.
Ein Konzept zur Unterstützung konkurrierender Prozesse in Datenbanksystemen
25. Börger E.
Recursively Unsolvable Algorithmic Problems and Related Question Reexamined
26. Lampkin H., Winterbottom A.
A Study of a Transformation which Improves Maximum Likelihood Confidence Limits for the Reliability of Complex Systems
27. Ginsburg S., Maurer H.
On Strongly Equivalent Context-Free Grammar Forms

1975 (28-37)

28. Seidel J.
Systematisierung von ausgeglichenen Binärbäumen
29. Ottmann Th.
Some Classes of Nets of Finite Automata
30. Barz H.W.
Optimum Page Size in Virtual Storage Systems
31. Stucky W.
Ein wahrscheinlichkeitstheoretischer Ansatz zur Bestimmung der optimalen Implementierung komplexer Relationen in Datenbanken

32. Schlageter G.
The Problem of Lock by Value in Large Databases
33. Maurer H., Wood D.
On Grammar Forms with Terminal Context
34. Maurer H., Wood D.
Zur Manipulation von Zahlenmengen
35. Ottmann Th., Six H.W.
Eine neue Klasse von ausgeglichenen Binärbäumen
36. Maurer H., Stucky W.
Ein Vorschlag für die Verwendung syntaxorientierter Methoden
in höheren Programmiersprachen
37. Maurer H.
Implementing Dictionaries Using Binary Trees of Very Small Height

1976 (38-51)

38. Schlageter G.
To the Problem of Record Placement in Inverted File Systems
39. Maurer H., Wood D., Salomaa A.
EOL Forms
40. Siklaky I.
Ein Weg zur computerunterstützten EDV-Systemplanung
41. Maurer H., Ottmann Th., Six H.W.
Manipulation of Number Sets Using Balanced Trees
42. Maurer H., Ottmann Th., Salomaa A.
On the Form Equivalence of OL Forms
43. Nicklas B., Schlageter G.
Index Structuring in Inverted Databases by Tries
44. Maurer H., Wood D., Salomaa A.
Uniform Interpretations of L Forms
45. Erni W.
Some Further Languages Log_Tape Reducible to Context-Free
Languages
46. Maurer H., Wood D., Salomaa A.
On Good EOL Forms
47. Culik II K., Maurer H.
Tree Controlled Grammars
48. Hule H., Maurer H., Ottmann Th.
OL Forms
49. Ginsburg S., Maurer H.
On Quasi Interpretations of Grammar Forms

50. Culik II K., Maurer H.
String Representations of Graphs
51. Kriegel H.P., Ottmann Th.
Left-Fitting Translations

1977 (52-67)

52. Haase V.
Structuring of Real-Time Languages
53. Albert J.
P-Time-Analysis in an Infinite Hierarchy of Supper-AFLs
54. Culik II K., Maurer H.
Linearizing Selector-Graphs and Application Thereof
55. Culik II K., Maurer H.
Propagating Chain-Free Normal Forms of EOL Systems
56. Culik II K., Maurer H., Ottmann Th.
On Two-Symbol Complete EOL Forms
57. Culik II K., Maurer H., Ottmann Th., Ruohonen K., Salomaa A.
Isomorphism, from Equivalence and Sequence Equivalence of
PDOL Forms
58. Maurer H., Penttonen M., Salomaa A., Wood D.
On Non Context-Free Grammar Forms
59. Erni W.
Auxiliary Pushdown Machines and Regulated Rewriting Systems
60. Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
Right Brother Trees
61. Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
On the Correspondence Between AVL Trees and Brother Trees
62. Maurer H., Rozenberg G.
Increasing the Similarity of EOL Forms Interpretations
63. Haase V.
Proceedings of a Workshop on Process Control Computing
64. Ruisz R., Stucky W., Schlageter G., Krieger R.
KADMOS, ein Datenbanksystem für Anlagen der Mittleren
Datentechnik
65. Albert J., Maurer H.
The Class of Context-Free Languages is Not an EOL Family
66. Bock H., Kramer W., Schlageter G.
Kurzzeitrecovery in Datenbanksystemen
67. Angstmann R., Haase V.
Software Distribution Aspects of a Small Satellite Computer
System

1978 (68-69, 71-72,74-77)

68. Six H.W., Ottmann Th., Wood D.
One-Sided K-Height-Balanced Trees
69. Wood D., Ottmann Th.
1-2 Brother Trees or AVL Trees Revisited
71. Weber W.
Ein Subsystem zur Aufrechterhaltung der semantischen Integrität
in Verteilten Datenbanken (Teil I)
72. Weber W.
Ein Subsystem zur Aufrechterhaltung der semantischen Integrität
in Verteilten Datenbanken (Teil II)
74. Bently J.L., Ottmann Th.
Algorithms for Reporting and Counting Geometric Intersections
75. Haase V., Halling H.
Description of Real-Time Applications
76. Wegner L.
Bracketed Two-Level Grammars
77. Culik II K., Wood D., Ottmann Th.
Dense Multiway Trees

1979 (73, 78-87)

73. Rosenberg A.L., Six H.W., Ottmann Th.,
Wood D. Minimal-Cost Brother Trees
78. Bibel W.
Syntax-Directed, Semantic-Supported Program Synthesis
79. Bibel W.
On Matrices with Connections
80. Bibel W.
Synthese und Analyse von Algorithmen I. Deduktion von
Algorithmen
81. Lausen G., Stucky W.
Konsistenz von parallelen Prozessen in Datenbanken
82. Bibel W.
A Comparative Study of Several Proof Procedures
83. Kuss H.
Recovery in verteilten Datenbanksystemen Teil I.
84. Ottmann Th., Stucky W.
Higher Order Analysis of Random 1-2 Brother Trees
85. Ottmann Th., Salomaa A., Wood D.
Grammar and S-Grammar Forms: Decidability and Density

86. Dehnert M.W.
Specification Tools for Distributed Systems
87. Culik II K., Albert J.
Test Sets for Homomorphism Equivalence on Context Free
Languages

1980 (88-98)

88. Albert J., Wegner L.
Languages with Homomorphic Replacements
 89. Bentley J., Ottmann Th.
The Power of an One-Dimensional Vector of Processors
 90. Albert J.
A Note on the Undecidability of Context-freeness
 91. Haase V.
Models of Discrete Control Systems
 92. Ottmann Th., Six H.W., Wood D.
The Implementation of Insertion and Deletion Algorithms
for 1-2 Brother Trees
 93. Lausen G.
The Complexity of Strict Serializability
 94. Ottmann Th., Schrapp M.
A Purely Top-Down Insertion Algorithm for 1-2 Brother Trees
 95. Albert J., Culik II K.
Tree Correspondence Problems
 96. Stucky W.,
KADMOS: Design and Realization of a Database System for Small
Business Computers
 97. Lausen G.
On Database-Transactions with a High Degree of Parallelism
 98. Kuss H.
Transaction-Oriented Recovery in Distributed Data Bases
- 1981 (99-109)**
99. Ottmann Th., Wood D.
A Comparison of Iterative and Defined Classes of Search Trees
 100. Bentley J.L., Ottmann Th.
The Complexity of Manipulating Hierarchically Defined Sets
of Rectangles
 101. Lausen G.
Serializability Problems of Interleaved Database Transactions
 102. Siklaky I.
Methodologische Grundlagen für die Planung der logischen Ebene
fertigungstechnischer Datenbasen

103. Albert J., Wood D.
Checking Sets, Rich Languages and Commutatively Closed Languages
104. Albert J., Culik II K., Karhumäki J.
Test Sets for Context-Free Languages and Algebraic Systems of Equation over a Free Monoid
105. Six H.W., Wegner L.
Sorting a Random Access File in Situ
106. Ottmann Th., Widmayer P.
Reasonable Encodings Make Rectangle Problems Hard
107. Ottmann Th., Schrapp M.
1-Pass Top-Down Update Schemes for Balanced Search Trees
108. Karszt J., Martin W., Stucky W., Weber W.
Datenbank-PASCAL für Personal Computer
109. Wegner L.
Sorting a Linked List with Equal Keys

1982 (110-120)

110. Wegner L.
Sorting a Distributed File in a Network
111. Lausen G.
Concurrency Control in Database Systems: A Step Towards the Integration of Optimistic Methods and Locking
112. Ottmann Th., Widmayer P., Wood D.
A Fast Algorithm for Boolean Mask Operation
113. Karszt J., Kuss H., Lausen G.
Optimistic Concurrency Control and Recovery in a Multi Personal Computer System
114. Ottmann Th., Widmayer P.
On Translating a Set of Line Segments
115. Weber W., Stucky W., Karszt J.
Integrity Checking in Data Base Systems
116. Six H.W.
Path Length Optimized Search Trees with Logarithmic Performance
117. Ottmann Th., Widmayer P.
On the Placement of Line Segments into a Skeleton Structure
118. Soisalon-Soininen E., Mannila H.
On Deadlock Detection in Distributed and Centralized Locking
119. Ottmann Th., Widmayer P., Wood D.
A Worst-Case Efficient Algorithm for Hidden Line Elimination

120. Soisalon-Soininen E., Seppo S.
A Syntax Error Handling Technique and its Experimental Analysis

1983 (121-130, 132)

121. Lausen G.
Formal Aspects of Optimistic Concurrency Control in a Multiple Version Database System
122. Soisalon-Soininen E., Widmayer P.
On the Complexity of Concurrency Control by Locking in Distributed Database Systems
123. Wegner L.
The Linksort Family - Design and Analysis of Fast Stable Quicksort Derivatives
124. Wegner L.
Smooth Multiset Sorting for Arrays and Linked Lists
125. Lausen G., Stucky W.
A Practical Approach to Computer Assisted Initial View Modeling
126. Karszt J., Stucky W.
Datenbanksysteme für Microcomputer
127. Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E.
On the Definition and Computation of Rectilinear Convex Hulls
128. Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E.
Rectilinear Convex Hull Partitioning of Sets of Linear Polygons
129. Albert J.
On Test Sets, Checking Sets, Maximal Extensions and their Effective Constructions
130. Karszt J., Stucky W.
Datenmodell, Schemadefinition und Datenmanipulation in Datenbank-Pascal
132. Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Maximal Concurrency by Locking

1984 (133-151)

133. Ottmann Th.
Solving Visibility Problems by Using Skeleton Structures
134. Nurmi O.
A Fast Line-Sweep Algorithm for Hidden Line Elimination
135. Six H.W.
Suchkosten in Binärbäumen
136. Ottmann Th., Wood D., Schrapp M.
Weight-Balanced Trees are not Stratified

137. Stucky W., Unkelbach H.D., Weber W., Wolf T., Zeh T.
VIRTAB - Ein Programmsystem zur Generierung großer und reich
strukturierter virtueller Tabellen und deren Aufteilung auf
beschränkte Ausgabemedien
 138. Ottmann Th.
Geometrische Probleme beim VLSI-Design
 140. Vooglaid A.
Ein flexibles Fertigungssystem für Programme zur
Datenkomprimierung
 141. Nurmi O.
On Translating a Set of Objects in Two-and Three Dimensional
Spaces
 142. Lausen G.
Conceptual Modelling Based on Net Refinements
 143. Karszt J.
Datenbank-Pascal für Personal-Computer-Netzwerke
 144. Ottmann Th., Wood D., Schrapp M.
Purely Top-Down Updating Algorithms for Stratified Search Trees
 145. Ottmann Th., Wood D.
The Contour Problem for Polygons
 146. Ottmann Th., Wood D.
Space-Economical Plane-Sweep Algorithms
 147. Kleine Büning H., Lettmann Th.
Projections of Reachability Sets of Vector Addition Systems
are Semilinear
 148. Schrapp M.
Simplifying Locking in a Concurrent Environment
 149. Klein R.
Rechnerunterstützendes Kursmanagement bei der Durchführung
stark belegter Programmierkurse
 150. Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Pre-Analysis Locking: A Safe and Deadlock-Free Locking Policy
 151. Heinz A.P., Vossen G.
Quadratic-Time of SPJ-Expressions Including Inequality
Selections by Tableaux
- 1985 (152-160)**
152. Widmayer P., Wu Y.F., Wong C.K.
On the Approximation of Steiner Minimal Trees in Graphs
 153. Güting R.-H., Nurmi O., Ottmann Th.
The Direct Dominance Problem
 154. Klein R.
Direct Dominance of Points

155. Ottmann Th.
Ist das Programmieren eine Kunst oder eine Wissenschaft?
 156. Lausen G.
On Behaviour Modelling of Information Systems
 157. Kleine Büning H.
Complexity Results for Classes of First-Order Formulas
with Identity and Conjunctive Quantificational Form
 158. Klein R., Nurmi O., Ottmann Th., Wood D.
Dynamic Fixed Windowing Problem
 159. Kleine Büning H., Lettmann Th.
First-Order Formulas in Conjunctive Quantificational Form
 160. Weber A.
Updating Propositional Formulas
- 1986 (161-171, 173-174)**
161. Widmayer P., Wood D.
A Time- and Space- Optimal Algorithm for Boolean Mask
Operations for Orthogonal Polygons
 162. Oberweis A., Lausen G., Schönthaler F., Stucky W.
Net Based Conceptual Modelling and Rapid Prototyping with INCOME
 163. Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
Towards Online Schedulers Based on Pre-Analysis Locking
 164. Karszt J., Preiß N., Stucky W.
Datenbank-Pascal und neue Anforderungen an Datenbanksysteme
- eine Übersicht
 165. Brüggemann-Klein A., Dolland P., Heinz A.
How to Please Authors and Publishers: A Versatile Document
Preparation System at Karlsruhe
 166. Diet J.
Ein Formularmodell auf der externen Ebene eines Entity-
Relationship-Datenbanksystems
 167. Lausen G., Widmayer P., Soisalon-Soininen E.
On the Power of Safe Locking
 168. Kleine Büning H., Lettmann Th.
Classes of First Order Formulas under Various Satisfiability
 169. Klein R., Wood D.
The Node Visit Cost of Brother Trees
 170. Dolland P.
Konzeption eines Dokumentenarbeitsplatz-systems
 171. Brüggemann-Klein A.
TEX- Treiber für Lichtsetzanlagen

173. Ottmann Th.
Can Teaching by Computers Replace Teaching by Professors?
- Results of an Experimental Study at the University of
Karlsruhe
174. Preiß N.
Aspekte der Datenbankunterstützung für PROLOG
- 1987 (175-180,182-185)**
175. Ottmann Th.
Entwicklung und Einsatz computergestützter Unterrichts-
lektionen für den Informatikunterricht an der Hochschule
176. Six H.W., Widmayer P.
Spatial Searching in Geometric Databases
177. Brüggemann-Klein A., Dolland P., Heinz A., Lettmann Th.,
Ottmann Th.
Aufbau eines Praktikums über "Dokumenten be- und -verarbeitung"
178. Kleine Büning H., Löwen U.
Optimizing Propositional Calculus Formulas with Regard to
Questions of Deductibility
179. Lausen G.
Grundlagen einer netzorientierten Vorgehensweise für den
konzeptuellen Datenbankentwurf
180. Schönthaler F., Oberweis A., Lausen G.
Prototyping zur Unterstützung des konzeptuellen Entwurfs
interaktiver Informationssysteme
182. Sippu S., Soisalon-Soininen E.
An Optimization Strategy for Recursive Queries in Logic
Databases
183. Sippu S., Soisalon-Soininen E.
A Generalized Transitive Closure for Relational Queries
184. Staab F., Stork H.-G.
Anwenderorientierte Planung der Bürokommunikation
185. Widmayer P.
Fast Approximation Algorithms for Steiner's Problem in Graphs

TECHNISCHE BERICHTE ANDERER INSTITUTIONEN

1975

Maurer H.
Report on Computer Science at UoB, Brasilia;
University of Brasilia, 1975

1978

Wegner L.
On Parsing Two-Level Grammars;
Institut für Informationsverarbeitung, Bericht Nr. 7, Graz, 1978

1981

Edelsbrunner H., Wood D., Van Leeuwen J., Ottmann Th.
Connected Components of Orthogonal Objects;
Techn. Report, 81-CS-04; MacMaster University, 1981

Ottmann Th., Rosenberg A.L., Stockmeyer L.J.
A Dictionary Machine for VLSI;
IBM Research Report, RE 9060, 1981

1982

Albert J., Wood D.
Checking Sets, Test Sets, Rich Languages and Commutatively
Closed Languages;
University of Waterloo, Cs-82-28, 1982

Ottmann Th., Wood D.
On the Definition and Computation of Dynamical Sets of Points;
Techn. Report, University of Waterloo, 1982

1983

Wegner L.
Smooth Multi-Set Sorting for Arrays and Linked Lists;
John Hopkins University Baltimore, Ma. 1983; 165-171

Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E.
On the Definition and Computation of Rectilinear Convex Hulls;
University of Waterloo, Computer Science
Techn. Report, CS-83-07, 1983

Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E., Chazelle B.
The Complexity and Decidability of Separation;
University of Waterloo, Computer Science Techn. Report,
CS-83-34, 1983

Ottmann Th., Wood D., Soisalon-Soininen E.
Rectilinear Convex Hull Partitioning of Sets of Rectilinear Polygons;
University of Waterloo, Computer Science Techn. Report,
CS-83-19, 1983

Schrapp M., Wood D., Ottmann Th.
On 1-Pas Top-Down Updates Algorithms for Stratified Search Trees;
Department of Computer Science, University of Waterloo, Techn.
Report, CS-83-11, 1983

1984

Gütting R.H., Ottmann Th.
New Algorithms for Special Cases of the Hidden Line Elimination
Problem;
Forschungsbericht Nr. 184 Universität Dortmund, 1984

Ottmann Th., Wood D.
Space-Economical Plane-Sweep Algorithms;
University of Waterloo, Computer Science Techn. Report
CS-84-32, 1984

Schlag M.D.F., Wong C.K., Widmayer P., Wu Y.F.
On some Union and Intersection Problems for Polygons with Fixed
Orientations;
IBM Research Report, New York, 1984

Schlag M.D.F., Wong C.K., Widmayer P., Wu Y.F.
Rectilinear Shortest Paths and Minimum Spanning Trees in the
Presence of Rectilinear Obstacles;
IBM Research Report, New York, 1984

Widmayer P., Wong C.K.
Finding the Maximum Alignment of Terminals;
IBM Research Report, New York, 1984

Widmayer P., Wong C.K., Woo L.S.
Optimizing pin Alignment in VLSI Circuit Layout;
IBM Research Report, New York, 1984

Widmayer P., Wong C.K., Wu Y.F.
Distance Problems in Computational Geometry for Fixed Orientations;
IBM Research Report, New York, 1984

Widmayer P., Wong C.K., Wu Y.F.
A Faster Approximation Algorithm for the Steiner Problem in Graphs;
IBM Research Report, New York, 1984

1985

Ottmann Th., Wood D.
EOL Grammars and Search Trees;
The Book of L (G.Rosenberg, A.Salomaa, Eds.) 1985; 349-359

Stork H.-G., Stucky W.
Bildschirmtext im Bankwesen - Stand und Perspektiven;
Aspekte bankwirtschaftlicher Forschung und Praxis (H.Guthardt et
al., Eds.), Fritz Knapp Verl. Frankfurt, 1985; 377-387

Widmayer P., Wood D.
Time and Space Optimal Contour Computation for a Set of Rectangles;
University of Waterloo, Techn. Report, 1985

1986

Rawlins C.J.E., Wood D., Widmayer P.
Hole Problems for Rectangles in the Plane;
University of Waterloo, Data Structuring Group, Techn. Report,
CS-86-49, 1986

Widmayer P., Wood D.
Time and Space Optimal Contour Computation for a Set of Rectangles;
Proc. 16. GI Jahrestagung Bd. I, Berlin, Manuskript Computer
Science Dep., Data Structuring Group, University of Waterloo, 1986

1987

Hutflesz A., Six H.W., Widmayer P.
Globally Order Preserving Multidimensional Linear Hashing;
Informatik Bericht 71, Fernuniversität Gesamthochschule,
Hagen, 1987

Klein R., Wood D.
On the Path Length of Binary Trees;
Research Report CS-87-06, Dep. of Computer Science, University
of Waterloo, 1987
also Research Report 1, Institut für Informatik, Universität
Freiburg, 1987

Klein R., Wood D.
A Tight Upper Bound for the Path Length of AVL Trees;
- Research Report CS-87-17, Dep. of Computer Science, University of
Waterloo, 1987
ebenso - Research Report 6, Institut für Informatik, Universität
Freiburg, 1987

Ottmann Th., Widmayer P.
Computerunterstützter Kurs "Bäume";
IIG COSTOC Course Documentation 6g, Graz, März 1987

Ottmann Th., Widmayer P.
Computational Geometry; , COSTOC-Kurs,
Dokumentation, Institut für Informationsverarbeitung, Graz,
November 1987

Stork H.-G.
Rechnernetze, COSTOC Kursdokumentation 14 G;
Institute für Informationsverarbeitung der TU Graz, 1987

Widmayer P., Hutflesz A., Six H.W.
Globally Order Preserving Multidimensional Linear Hashing;
Informatik-Bericht, FernUniversität - Gesamthochschule - Hagen,
Bericht Nr. 71, 1987

Widmayer P.
Erstellung und Einsatz von Präsentationsgraphiklektionen für den
Informatikunterricht;
Institut für Informatik, Bericht Nr. 3, Universität Freiburg, 1987

DISSERTATIONEN UND HABILITATIONSSCHRIFTEN

DISSERTATIONEN

- Schlageter G. Arbeitslastverteilung in Computernetzwerken
29.11.1973
- Bihl K.H. Nondeterministisches Programmieren
27.6.1975
- Lepp R. Zur operationalen Beschreibung von Datenver-
arbeitungsaufgaben für die Systemplanung
5.12.1975
- Albert J. Über indizierte und m-Block-indizierte Grammatiken
25.6.1976
- Kriegel H.P. Erzeugung von Übersetzungen durch Grammatikpaare
8.12.1976
- Wegner L. Analysis of Two-Level Grammars
23.12.1977
- Six H.W. Ein Modell zur Beschreibung von Datenstrukturen
und deren Realisationen
29.6.1978
- Angstmann R. Modell und Realisation einer automatisierten
Enzyklopädie
22.2.1980
- Weber W. Ein Subsystem zur Aufrechterhaltung der semantischen
Integrität in Datenbanken
26.2.1981
- Kuss H. Recovery in verteilten Datenbanksystemen
23.4.1982
- Lausen G. Analyse und Steuerung paralleler Transaktionen
in einem Versionen-Datenbanksystem
23.4.1982
- Widmayer P. Computational Complexity in Computer Graphics and
VLSI Design
28.1.1983
- Heilmann D. Der Computer als organisatorischer Gestaltungsfaktor
in Klein- und Mittelbetrieben
8.3.1983
- Karszt J. Datenbank-Pascal: Ein ausbaubares Datenbanksystem
nach dem Entity-Relationship-Datenmodell für
Personal-Computer-Anwendungen
30.5.1984
- Schrapp M. 1-Pass Top Down Update Schemes for Search Trees:
Design, Analysis and Application
19.6.1984

- Heuer K. Datenmodell für den Entwurf betrieblichen Informa-
tionssysteme
25.7.1984
- Yang S. Konzepte zum Einsatz von Datenbank- und Textver-
arbeitungstechniken in einer chinesisch/deutschen
Sprachumgebung
9.7.1986
- Nurmi O. Algorithms for Computational Geometry
27.5.1987
- Lettmann Th. Erfüllbarkeitsalgorithmen und die Problematik
ihrer Realisierung in einem System zur
Logikverarbeitung
23.7.1987
- Weber A. Eine Methode zur Aktualisierung aussagenlogischer
Wissensbasen
23.7.1987

HABILITATIONSSCHRIFTEN

- Ottmann Th. Einfache universelle mehrdimensionale
Turingmaschinen
20.11.1975
- Schlageter G. Prozeßsynchronisation in Datenbanksystemen
27.4.1977
- Haase V. Notizen zur Konstruktion von Realzeit-Software
7.6.1978
- Wegner L. The Linksort Family: Design and Analysis of Fast
Stable Quicksort Derivatives
9.2.1983
- Albert J. On Test Sets, Checking Sets, Maximal Extensions
and their Effective Constructions
29.6.1983
- Six H.W. Suchkosten in Binärbäumen
29.6.1983
- Lausen G. Grundlagen einer netzorientierten Vorgehensweise
für den konzeptuellen Datenbankentwurf
11.12.1985
- Widmayer P. Fast Approximation Algorithms for Steiner's Problem
in Graphs
10.12.1986

LEHRVERANSTALTUNGEN

VORLESUNGSANGEBOT

- (x: von Angehörigen oder Lehrbeauftragten des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren gehaltene Vorlesung;
 m: von der Mathematischen Fakultät angebotene Vorlesung;
 i: von der Fakultät für Informatik angebotene Vorlesung;
 j: vom Institut für Angewandte Betriebswirtschaftslehre-Unternehmensführung angebotene Vorlesung)

I.GRUNDSTUDIUM

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Programmieren																
-Algol	m	m	x	x	x	x	x									
-Pascal								x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Modula 2																x
2.Grundlagen info.verarb.Systeme																
	x	x	x	x	x	x										
3.Interne Programmierung																
	x	x	x	x	x	x	x									
4.Assembler-Programmierung																x
5.Techn.Informatik	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i						
6.Einführung in die Informatik I,II								x	x	x	x	x				
7. " " " " A,B,C											x	x	x	x	x	x

II.PROGRAMMIERSPRACHEN

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Komm.Programmieren: COBOL																
	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. " " : APL											j	j	j	j	j	x
3.Programmier- & Anw.sprachen																
	x	x	x		x	x	x	x								
4.Programmierung von Kleinrechnern																
	x	x			x	x										
5.PL/I																
6.BCPL																
7.APL																
8.PROLOG																

III.HAUPTSTUDIUM (Nach der derzeit gültigen Gebietseinteilung)

III.1 Gebiet 1: Programmierung

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Programmierverfahren																
	x	x	x	x	x	x	x	x								
2.Komplexe Datenstrukturen																
			x	x			x	x	x							
3.Alg.,Prog.verf.,Datenstrukt.I,II																
4.Programmiermethodik																
5.Software Engineering																
6.Konzepte mod.Prog.sp.& Prog.umg																

III.2 Gebiet 2: Informationssysteme

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Datenbanksysteme																
2.Datenbank- & Info.systeme I,II																
3.Aufbau betriebl.Info.systeme																
4.Systemanalyse für EDV-Einsatz																
5.Mittlere Datentechnik																
6.Methoden des DB-Entwurfs																
7.Wissensbasierte Systeme																

III.3 Gebiet 3: Grundlagen/Syst.strukt.

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Algorithmen,Maschinen,Sprachen																
2.Automaten & formale Sprachen																
3.Anwendungen formaler Sprachen																
4.Einführung in L-Systeme																
5.Berechenbarkeits- und Kompl.theorie																
6.PROLOG																
7.Deduktive Datenbanksysteme																
8.Theoretische Informatik																
9.Systemstrukturen																
10.Betriebssysteme																
11.Systemprogrammieren I,II																
12.Compilerbau(Systemsoftware II)																

III.4 Gebiet 4: Büroautomatisierung

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

1.Rechnernetze											x	x	x				x
2.Büroautomation														x	x		
3.Dokumenten-/Textverarb.														x			x

IV. ANDERE VORLESUNGEN

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87

IV.1 Regelmäßige Veranstaltungen

1.Vertragsgestaltung im EDV-Bereich																	
2.Ausgew.Probleme der Ang.Inf.															x		x
	x	x	x	x	x	x	x	x									

IV.2 Einmalige Veranstaltungen

1.Mod. Progr..systeme	x																
2.Einf.in die künstliche Intelligenz																	x
3.Simulationen in der Prakt.Anw.																	x

V. SEMINARE/PRAKTIKA

- 1971/72 Vergleichende Untersuchung von Progr.sprachen
Datenbank-und Informationssysteme
- 1972/73 Programmiersprachen
Informatik
Syntaxanalyse
Angewandte Informatik
- 1973/74 Informatik
Mittlere Datentechnik
Angewandte Informatik
Anlagenauswahl
- 1974/75 Informatik
Angewandte Informatik(DB II)
Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten
Aspekte des Information Retrieval
Planung und Lenkung von Rechenzentren
- 1975/76 Anwendung von Programmgeneratoren
Informatik
Angewandte Informatik
- 1976/77 Allgemeine Grammatikmodelle
Angewandte Informatik
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Datenbanken
Parallele Programmierung
Effizienzuntersuchungen ausgewählter OR-Verfahren

- 1977/78 Methoden des Software Engineering
Angewandte Informatik
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Mehrdimensionale Strukturen

- 1978/79 Angewandte Informatik:DBS
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Heuristische Programmierung
Datenstrukturen
Software Engineering

- 1979/80 Programmiermethodik
Angewandte Informatik:Rechnernetze
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Algorithmen und Datenstrukturen
Software Engineering

- 1980/81 Textbe-und verarbeitung
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Systemanalyse-Praktikum
Praktische Syntaxanalyse

- 1981/82 Ausgewählte Algorithmen aus der Graphischen Datenverarbeitung
Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
VLSI-Algorithmen
Praktische Systemanalyse

- 1982/83 Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Methoden des Datenbank-Entwurfs
Datenbank-Pascal
Data Design

- 1983/84 Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Bildschirmtext - Technik und Anwendungen
Datenbank-Pascal
Textverarbeitung mit TeX

- 1984/85 Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Entwurf von Informationssystemen
Dokumentenbe-und-verarbeitung
Algorithmische Geometrie
" " für VLSI

- 1985/86 Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Konzeptuelle Datenbank-Modellierung
Algorithmen und Datenstrukturen
Rechtliche,wirtschaftliche und technische Aspekte bei der
Entwicklung und Anwendung von EDV-Systemen
Computational Geometry
Erstellen von CUU-Lektionen mit AUTOOL
Datenbank-/Software-Engineering-Praktikum

- 1986/87 Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik
Programmiermethodik-Praktikum
Entwicklung von Expertensystemen
Erstellen von computergestützten Unterrichtslektionen
Textverarbeitung

DIPLOMANDEN

Die jetzige Anschrift von Diplomanden, deren Namen mit einem "*" und mit dem Jahr des Abschlusses gekennzeichnet wurden, ist am Institut unbekannt. Wir würden uns freuen, wenn wir von Empfängern dieses Berichts, die mit den "unbekannt Verzogenen" noch Kontakt haben, diese Adressen erfahren könnten.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Abramowski, Stephan | 34. Borne, Bernd |
| 2. Ackermann, Helmut | 35. Bothner, Peter |
| 3. Adarraga, Pilar*(1986) | 36. Brändle, Joachim |
| 4. Albrecht, Roland | 37. Brandl, Wolfgang |
| 5. Angstmann, Rainer | 38. Brodt, Werner |
| 6. Aravanopoulos, Dimitrios | 39. Broß, Wolfgang |
| 7. Arnold, Rainer | 40. Bühner, Bernd |
| 8. Asch, Otto | 41. Burhenne, Hilmar |
| 9. Augenstein, K.-H.*(1973) | 42. Buschlinger, Elmar |
| 10. Aumayer, Jürgen | 43. Christ, Johann |
| 11. Babel, Olaf | 44. Conrad, Günter |
| 12. Baier, Johanna | 45. Dadam, Peter |
| 13. Bannwarth, Ralf J. | 46. Dehmer, Ulrich |
| 14. Barz, Hans-Wilhelm | 47. Dehnert, Wolf-Michael |
| 15. Beck, Franz | 48. Deiters, Friedrich |
| 16. Becker, Bruno*(1987) | 49. Demirsoy, Deniz |
| 17. Becker, Rolf-Uwe | 50. Dettling, Nils*(1987) |
| 18. Beiser, Ulrike | 51. Dettweiler, Gerd |
| 19. Bengel, Günther*(1975) | 52. Diet, Jürgen |
| 20. Berger, Dieter | 53. Dieterich, Werner |
| 21. Berggötz, Bernd | 54. Dillinger, Anton*(1977) |
| 22. Berghold, Wolfgang | 55. Döge, Hans Joachim |
| 23. Bernecker, Joachim | 56. Dörr, Wolfgang*(1983) |
| 24. Berninger, Wolfgang † | 57. Dornheim, J. *(1978) |
| 25. Bieber, Eginhard | 58. Eipper, Jürgen |
| 26. Bläser, Thomas | 59. Elstrodt, Heinz-Peter |
| 27. Blanc, Manuel | 60. Engelbart, Manfred |
| 28. Blum, Jörg | 61. Enz, Helmut |
| 29. Blumenthal, Steffen | 62. Ernsting, Paul |
| 30. Bockelmann, Detlef*(1974) | 63. Etkorn, Alois |
| 31. Bokor, Anton | 64. Fein, Thomas |
| 32. Bolte, Christine | 65. Fels, Norbert |
| 33. Boos, Wolfram | 66. Fischer, Reinhard |

67. Fischer, Günter*(1980)
68. Fiss, Norbert *(1972)
69. Fister, Jürgen
70. Föry, Reiner
71. Frank, Albert*(1982)
72. Frey, Walter
73. Friedel, Joachim
74. Fromm, Gerald
75. Gärtner, Wolfgang
76. Gaiser, Johanna
77. Gebauer, Andreas
78. Geisel, Wolfgang
79. Georg, Rüdiger
80. Ginder, Uwe *(1987)
81. Glock, Walter
82. Gorgus, Uwe
83. Gottschalk, Hans-Jürgen
84. Grimm, Helmut
85. Größer, Manfred
86. Grothe, Werner
87. Gschwind, St. *(1983)
88. Günther, Holger
89. Günther, C.*(1976)
90. Günther, O.*(1984)
91. Härer, Dieter
92. Härer, Rolf
93. Hagemann, M.*(1980)
94. Halbich, Otto
95. Haller, Dieter
96. Hanitsch, Thomas
97. Hartkopf, Dirk
98. Haslach, Klaus
99. Hausding, Axel
100. Hebisch, Wolfgang
101. Heckmann, Rolf*(1971)
102. Heftrich, Norbert
103. Hegner, Norbert
104. Heidt, Reinhard
105. Heinz, Ulrike
106. Hellinger, Lucia*(1980)
107. Herrmann, Kersten
108. Herz, Hermann
109. Hettler, Robert
110. Hildenbrand, Karlheinz
111. Himmel, Klaus
112. Höll, Uwe
113. Hofsäß, Horst
114. Holmer, Jörg-Olaf
115. Hornung, J.*(1976)
116. Huber, Rainer
117. Hübner, Klaus
118. Hüpper, Gottfried
119. Jäger, Ch.*(1984)
120. Jaus, Ingberg*(1970)
121. Johannes, Werner*(1981)
122. Johansen, Johann Peter
123. Jung, Hans-Frieder
124. Jungkind, Günther
125. Kaiser, Clemens
126. Kammerer, Kurt
127. Karszt, Jakob
128. Kaufmann, Kurt
129. Keller, Ulrich
130. Kersten, Uwe
131. Kiechle, Dieter
132. Kirchhöfer, Alfhard
133. Klas, H.*(1979)
134. Klima, Eleonora*(1980)
135. Kniehl, Eberhard
136. Kniehl, E.*(1979)
137. Kober, Götz
138. König, Reinhold
139. Köpcke, Irene
140. Körber, Michael
141. Köslar, Peter
142. Kohl, Werner H.*(1973)
143. Kosog, Thomas
144. Kramer, Fritz
145. Kramer, Rolf
146. Kramer, Wolfgang*(1977)
147. Krauter, Gerhard
148. Kriegel, Hans-Peter
149. Krieger, Reinhold
150. Krieger, Rudolf
151. Kruth, Seppo
152. Kühnert, Rolf

153. Kuhles, Hans-Joachim
154. Kummerwehr, Günter
155. Kuss, Herbert
156. Kutzner, Christoph
157. Lachbaum, H.*(1977)
158. Lammers, Frank
159. Landwehrkamp, Lars
160. Lang, Friedbert
161. Lange, Joachim
162. Lange, Sasso*(1970)
163. Lassen, Jens*(1984)
164. Laube, Michael
165. Lausen, Georg
166. Leber, Christian +
167. Lebrecht, Alf
168. Lehmacher, Horst
169. Leinweber, G.*(1980)
170. Lenz, Wilfried
171. Lepp, Rüdiger A.
172. Liefertz, Willi*(1969)
173. Lindau, Claus*(1976)
174. Lochthowe, Rainer
175. Löffler, Harald
176. Lüders, Michael
177. Mann, Rainer
178. Martin, Wolfgang
179. Meinzer, Klaus-Dieter
180. Merten, Klaus
181. Mertenz, K.*(1979)
182. Meyer, Karsten
183. Möll, Wolfgang
184. Mohl, Michael
185. Müller, Helmut
186. Müller, Karl-Hermann
187. Müller, Michael
188. Müller, Peter
189. Munz, Rudolf
190. Munz, Uwe
191. Muthwill, Roland
192. Nallin, Josef
193. Nemeth, Tibor
194. Neumann, Berthold
195. Neumann, B.
196. Neuser, Bernd
197. Nicklas, Benno *(1970)
198. Nicklas, Bernd M.
199. Nieswand, Claudia
200. Norbistrath, Rainer
201. Oberweis, Andreas
202. Öchsle, Rolf
203. Ossig, Walter
204. Otten, Claus
205. Paehlig, Arnd
206. Päsler, Jürgen*(1976)
207. Pappe, Stefan
208. Patzak, Eberhard
209. Paul, Gerd
210. Peltzer, Harald*(1977)
211. Peters, Martin
212. Peters, Wolfgang
213. Pflug, Wolfgang
214. Piepereit, Hermann
215. Plohnke, Michael*(1979)
216. Preiß, Nicolai
217. Prieß, Jürgen
218. Pulletz, Klaus*(1978)
219. Rabold, Jürgen
220. Rahlmeyer, Hans-Hermann
221. Rehn, Ulrich
222. Reinhart, Klaus
223. Reitz, Rolf
224. Renz, Angelika * () ?
225. Rhenius, Thomas
226. Rieger, Torsten
227. Rink, Angelica
228. Ripken, Jürgen
229. Ritschel, Hermann
230. Ritter, Lothar
231. Röttschke, Claus
232. Rohloff, Frank
233. Rompel, Helmut
234. Roth, Hans*(1977)
235. Rubach, Thomas*(1977)
236. Rück, Gunter *(1975)
237. Ruf, Gerold
238. Ruf, Wilfried

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 239. Ruhland, Hans-Jürgen | 282. Steigleder, Lothar*(1976) |
| 240. Salz, Roland *(1983) | 283. Steinhilber, Margit |
| 241. Schädler, Lothar *(1976) | 284. Stockhausen, Hans-A v. |
| 242. Schäfer, Gerhard | 285. Streck, Bernhard*(1971) |
| 243. Schäfter, Harald | 286. Strepp, Peter Ph. |
| 244. Schakau, Frank | 287. Ströbel, Rainer-Detlef |
| 245. Schaper, Rainer | 288. Summ, Eberhard † |
| 246. Scheller, Jürgen | 289. Sutter, Joachim |
| 247. Schettler, Uwe | 290. Swionder, Dieter |
| 248. Schmickl, Rudolf | 291. Thiemt, Gerald |
| 249. Schmid, Walter | 292. Thor, Ulrich |
| 250. Schmidt, Reinhard | 293. Tolle-Paland, Sabine |
| 251. Schmitgen, Stefan | 294. Tominski, Klaus |
| 252. Schneider, Lothar | 295. Tremmel, Dieter |
| 253. Schneider, Manfred | 296. Trippe, W.*(1977) |
| 254. Schneider, Christof*(1979) | 297. Trombowski, Karlheinz |
| 255. Schöner, Bernd | 298. Trond-Magne, H.*(1985) |
| 256. Schönthaler, Frank | 299. Utermöhlen, Frank |
| 257. Schrapp, Michael | 300. Vallee, Joachim |
| 258. Schubert, Hans-Dieter | 301. Veit, Dorothea |
| 259. Schürle, Phillipp | 302. Volbers, Eugen |
| 260. Schütter, F.J.*(1980) | 303. Volk, Herbert |
| 261. Schwab, Jürgen Gustav | 304. Volkerts, E.*(1978) |
| 262. Schwarz, Günther | 305. Wagner, Thomas |
| 263. Schwarz, Hans-Jürgen | 306. Wahl, Manfred |
| 264. Seidel, Gert | 307. Warnke, Dagmar |
| 265. Seidel, Johannes | 308. Wawrzinek, Helmut |
| 266. Seifermann, Hans-Peter | 309. Weber, Gerd |
| 267. Siebel, Detlev*(1979) | 310. Wegner, Lutz |
| 268. Siebel, D.*(1977) | 311. Weiner, Jürgen |
| 269. Simon, Manfred | 312. Weisgerber, Albrecht |
| 270. Simonis, Martin | 313. Wetzstein, Bernhard |
| 271. Six, Hans-Werner | 314. Widmayer, Peter |
| 272. Skucek, Jürgen | 315. Wieland, Alfred K.*(1977) |
| 273. Spaene, Kurt | 316. Wieland, Günther*(1982) |
| 274. Speck, Gerhart | 317. Wiesmann, Michael |
| 275. Speyerer, Jürgen | 318. Wiest, Andreas |
| 276. Spreitzenbarth, Richard | 319. Willems, Hans-K.*(1980) |
| 277. Staab, Frank | 320. Zinser, Klaus |
| 278. Stahmer, H.-G.*(1975) | 321. Zsakai, Mario |
| 279. Stark, Anselm | |
| 280. Stawitzki, Hagen | |
| 281. Steiert, Armin | |

Teil III

Personelle Zusammensetzung des Instituts im Sommersemester 1987

* 59 321
 † 3 -62

 62 259 (2)

Leiter: Prof. Dr.rer.nat. Thomas Ottmann (*)
Prof. Dr.rer.nat. Wolfried Stucky

Professor:

Dr.rer.nat. Hans Kleine Büning (**)

Gastprofessoren:

Soisalon-Soininen, Eljas, Prof. Dr.
Sack, Jörg-Rüdiger, Dr.rer.nat.

Vertretung der Professuren :

PD Dr.rer.pol. Peter Widmayer
Dr.rer.nat. Kurt Sieber (Universität des Saarlandes)

Hochschulassistenten :

Privatdozent Dr.rer.pol. Peter Widmayer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter (AT)

Dr.rer.nat. Hans-Georg Stork

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Brüggemann-Klein, Anne, Dr.rer.nat. (*)
Demirsoy, Deniz, Dipl.-Wi.-Ing. (F) (**)
Dolland, Peter, Dipl.-Informatik
Frey, Walter, Dipl.-Wi.-Ing. (F)
Heinz, Alois, Dipl.-Inform. (*)
Hutflesz, Andreas, Dipl.-Wi.-Ing. (F)
Icking, Christian, D.E.A. Informatik (F) (*)
Klein, Rolf, Dr.rer.nat. (*)
Krieger, Rudolf, Dipl.rer.pol. (techn.)
Lettmann, Theodor, Dr.rer.pol. (**)
Müller, Helmut, Dipl.-Wi.-Ing.
Nemeth, Tibor, Dipl.-Wi.-Ing. (F)
Neumann, Bernhard, Dipl.-Wi.-Ing. (F) (**)
Nurmi, Otto, Dr.rer.pol. (F) (*)
Preiß, Nicolai, Dipl.-Wi.-Ing.
Salavati, Mohammad, Dipl.-Math.
Schätz, Rüdiger, Dipl.-Math. (F)
Schmidt, Ursula, Dr.rer.nat. (F) (*)
Schmitgen, Stefan, Dipl.-Wi.-Ing. (F) (**)
Schönthaler, Frank, Dipl.-Wi.-Ing. (F)
Staab, Frank, Dipl.-Wi.-Ing.
Weber, Andreas, Dr.rer.pol. (***)
Yang, Shen Qing, Dr.rer.pol. (F)

Stipendiaten:

- der Studienstiftung des Deutschen Volkes
Löwen, Ulrich, Dipl.-Inform.

- des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)
Xu, Hong Bo, Dipl.-Inform.
- der Carl Duisberg Gesellschaft
Zachariev, Alexander, Dipl.-Math.
- des Landes Baden-Württemberg
Zhu, Jin Fang (**)
Ma, Li Hong (*)
- der Volksrepublik China
Zhao, Yuxin

Technische Mitarbeiter:

Müller, Herbert, Dipl.-Ing. (FH)
N.N.

Sekretariat:

Beck, Brunhilde
Uhtes, Marianne

Externe Lehrbeauftragte:

Bartsch, Michael, Rechtsanwalt
Mayr, Heinrich, Dr., KMK Gesellschaft für Datentechnik

(*) jetzt Universität Freiburg
(**) jetzt Universität Duisburg
(***) jetzt Fachhochschule Flensburg

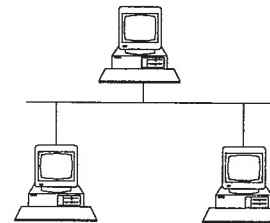
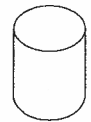
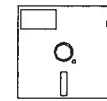
(F)

x 2



Wer realisiert Ihre anspruchsvolle
Datenbank-Anwendung
auf PC-Netzwerken ?

Wer liefert das optimale, individuell
anpaßbare Datenbank-Werkzeug für
PC-Netzwerke ?

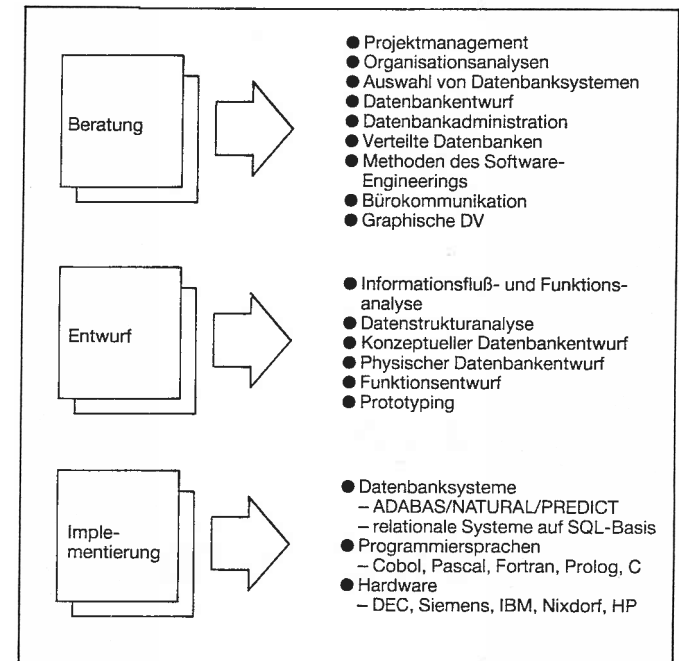


Wer verfügt über die notwendige
Praxiserfahrung mit PC-Netzwerken ?

INOVIS
Das Datenbankhaus

INOVIS GmbH & Co., Haid-und-Neu-Str. 7-9, 7500 Karlsruhe 1
Rufen Sie uns an : 0721/695021

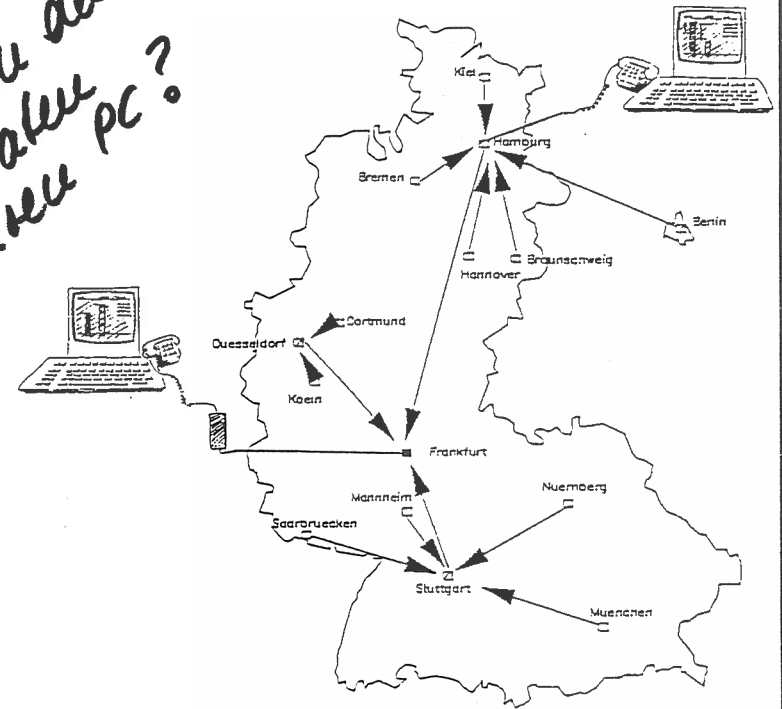
Unsere Methoden für Ihren Erfolg



ISB Institut für
Software-
Entwicklung und
EDV-Beratung GmbH

Kriegsstraße 39
7500 Karlsruhe 1
Telefon: 0721-373069

Wie kommen denn
die Daten
in Ihren PC?



... MIT NOVA MAIL

Unser Telekommunikationsprodukt nova mail dient zum Austausch von Texten, Daten, Grafiken und beliebigen anderen Dokumenten auf digitalen Nebenstellenanlagen (ISDN), im öffentlichen Telefonnetz der Deutschen Bundespost sowie im weltweiten Telefonnetz.



nova data Computersysteme AG
Descosträße 10
Postfach 1208
7516 Karlsbad-Ittersbach
Telefon 07248/ 73-0
Telex 7 825 345

