

UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

**INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK
UND FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN**

JAHRESBERICHT 1991

Bericht 247

April 1992

Institutsbibliothek
Angew. Informatik

7465

Herausgeber: Hartmut Schreck, Wolfried Stucky, Rudi Studer

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK
UND FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN
UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)
Postfach 6980

D-7500 Karlsruhe

Telefon:

0721-608-4242 (Prof. Dr. H. Schmeck)
0721-608-3812 (Prof. Dr. W. Stucky)
0721-608-3923 (Prof. Dr. R. Studer)

Telefax:

0721-693717

Electronic Mail:

schmeck@aifb.uni-karlsruhe.de
stucky@aifb.uni-karlsruhe.de
studer@aifb.uni-karlsruhe.de

Redaktion:

Dr. Mohammad Salavati
Ingeborg Götz

Die Erstellung dieses Berichts wurde unterstützt von:

INOVIS GmbH & Co. computergestützte Informationssysteme, Karlsruhe
ISB Institut für Software-Entwicklung und EDV-Beratung GmbH, Karlsruhe
nova data Computersysteme AG, Karlsbad-Ittersbach
PROMATIS Informatik GmbH & Co. KG, Straubenhardt

Vorwort

Das Jahr 1991 ist durch einige wichtige Ereignisse charakterisiert.

Zum Sommersemester 1991 nahm Hartmut Schmeck als Inhaber des Lehrstuhls Angewandte Informatik I (Nachfolge Ottmann) seine Tätigkeit am Institut auf. Damit verbunden ist der entsprechende Aufbau einer neuen Arbeitsgruppe, der noch nicht abgeschlossen ist. Für die C3-Professur wurde das Berufungsverfahren wieder aufgenommen, da - wie im vergangenen Jahr berichtet - alle drei Kandidaten der Berufungsliste den an sie ergangenen Ruf abgelehnt hatten. Inzwischen wurde das Verfahren mit der Erstellung der zweiten Liste wiederum vorläufig abgeschlossen; wir hoffen, daß dieses Mal einer der (jetzt nur zwei) Kandidaten den Ruf annehmen wird.

Im Rahmen des bereits im letzten Jahresbericht angesprochenen Rechnerbeschaffungsprogramms für Wissenschaftlerarbeitsplätze (WAP 89/90) konnten im ersten Halbjahr 1991 insgesamt über 10 Wissenschaftlerarbeitsplätze mit Rechnern ausgestattet werden, eine vergleichsweise sehr umfangreiche Investition für unser Institut. Mit dieser im Grunde längst notwendigen Beschaffung hat das Institut eine zeitgemäße Grundausstattung erhalten.

Am 1. Oktober 1991 konnten endlich die neuen Räume des Instituts im Kollegiengebäude am Ehrenhof, bisher bekannt als "*Sanierungsgebäude Alte Anorganische Chemie (SAAC)*", bezogen werden. Damit ist das Institut nun seit langen Jahren zum ersten Mal in einem einzigen Gebäude vereint, sogar im wesentlichen auf einem Stockwerk - dem mit viel Glas und Stahl erstellten neuen Dachgeschoß des SAAC. Einige Räume belegt das Institut auch im Kellergeschoß, wo sich auch Rechnerräume der Fakultät befinden.

Kurz nach dem Einzug konnten die neuen Räume in gezielter Weise eingeweiht werden: Am 25./26. Oktober 1991 fand im neuen Gebäude, im großen Tulla-Hörsaal, das *Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991* statt, dieses Mal aus Anlaß des 20jährigen Bestehens des Instituts; es waren weit über 100 Teilnehmer aus allen Teilen der Bundesrepublik gekommen. Diesem Kolloquium, verbunden mit einem Rückblick auf 20 Jahre Angewandte Informatik, ist der zweite Teil dieses Berichtes gewidmet.

Neben diesen herausragenden Ereignissen fand aber auch der übliche Lehr- und Forschungsbetrieb statt; wie in allen Jahren bisher, so konnten auch in diesem Jahr wieder einige Vorträge auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen gehalten sowie Beiträge in Fachzeitschriften publiziert werden. Der nachfolgende Jahresbericht wird diese Dinge ausführlicher darstellen.

Wir danken an dieser Stelle allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für ihren Einsatz in Forschung und Lehre wie auch in der Selbstverwaltung des Instituts und bei Dienstleistungen, die das Institut nach außen erbringt; und wir danken allen Freunden und Partnern des Instituts innerhalb und außerhalb der Universität für mannigfache und vielfältige Unterstützung.

Karlsruhe, im April 1992

Hartmut Schmeck
Wolffried Stucky
Rudi Studer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
TEIL EINS:	
Jahresbericht 1991 des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB).....	9
I. Entstehung, Entwicklung und Aufgaben des Instituts in Forschung und Lehre	11
I.1 Aufgaben des Instituts (im Überblick)	11
I.2 Entstehung und Entwicklung des Instituts	12
I.3 Lehre und Ausbildung in "(Angewandter) Informatik"	14
I.4 Wissenschaft und Forschung in der Angewandten Informatik.....	16
II. Personelle Entwicklung	18
II.1 Personelle Zusammensetzung 1991	18
II.2 Veränderungen	20
III. Ausstattung des Instituts.....	22
III.1 Ausbau der Gruppe "Angewandte Informatik" in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	22
III.2 Rechnerausstattung.....	23
III.3 Räumlichkeiten	23
IV. Wissenschaftliche Gremien, Organe, Tagungen.....	25
IV.1 Mitarbeit in universitären Gremien.....	25
IV.2 Außeruniversitäre Gremien und Organe.....	26
IV.3 Wissenschaftliche Tagungen, Kolloquien, Konferenzen	29
V. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen	36
V.1 Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen.....	36
V.2 Auswärtige Gäste des Instituts	38
V.3 Industrie, Handel, Dienstleistungen	40
V.4 Außeruniversitäre Aus- und Weiterbildung.....	42

VI. Forschungsvorhaben	44
VI.1 Algorithmen und Rechnerstrukturen	44
VI.2 Datenbank- und Informationssysteme	46
VI.3 Wissensbasierte Systeme	54
VI.4 Verarbeitung natürlicher Sprache	62
VII. Lehre	65
VII.1 Unterstützung der Lehre durch Lehrbücher	65
VII.2 Lehrveranstaltungen	66
VII.2.1 Vorlesungen mit Übungen	66
VII.2.2 Seminare / Praktika	68
VIII. Veröffentlichungen, Vorträge und Abschlußarbeiten	71
VIII.1 Veröffentlichungen	71
VIII.1.1 Bücher und Beiträge in Büchern	71
VIII.1.2 Beiträge in Zeitschriften und Tagungsbänden	71
VIII.1.3 Forschungsberichte des Instituts	75
VIII.2 Vorträge	77
VIII.3 Abschlußarbeiten	82
VIII.3.1 Diplomarbeiten	82
VIII.3.2 Studienarbeiten	86

TEIL ZWEI:

IX. Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991	89
A. Das Programm	91
B. Das Kolloquium im Überblick	95
C. Die Vorträge des Kolloquiums (Erweiterte Zusammenfassungen)	100
C.1 Einige Aspekte von Hypermediasystemen	100
C.2 Object-Oriented in Database Systems	103
C.3 Variationen zum Thema Matrixmultiplikation	105
C.4 Zur Marktstrategie kleiner und mittlerer Softwarehäuser	109
C.5 Der Stellenwert der Informatik im Industriebetrieb	115
C.6 Modellbasiertes inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE)	119
C.7 Exception-Handling in Software-Systemen	124
D. 20 Jahre Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe - eine Übersicht	129
1. Informatik und Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe	129
2. Die Entstehung und Entwicklung des Instituts AIFB	131
3. Jetzige Recherausstattung des Instituts AIFB	138
4. Das Institut AIFB als "Produktionsbetrieb"	139
5. Derzeitige Lehr- und Forschungsgebiete	143
E. Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf - Ergebnisse einer Umfrage (1991)	146
Index: Namenliste	167

TEIL EINS:

Jahresbericht 1991

**des Instituts für Angewandte Informatik und
Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)**

I. Entstehung, Entwicklung und Aufgaben des Instituts in Forschung und Lehre¹

(H. Schmeck, W. Stucky, R. Studer)

I.1 Aufgaben des Instituts (im Überblick)

Das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe gehört der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften an. Seit seiner Gründung im Jahre 1971 ist es verantwortlich für die Informatikausbildung im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen der Universität Karlsruhe und deckt dabei etwa 20 % der gesamten Lehre in diesem Studiengang ab; je nach gewählter Studienrichtung (Informatik/Operations Research, Unternehmensplanung, Versicherung) und nach Vertiefung in einem bestimmten Fach liegt der Anteil des Faches Informatik bei 10 bis 30 % des gesamten Studienprogramms. Darüber hinaus trägt das Institut wesentliche Teile der Informatikausbildung (insgesamt etwa 15 % des gesamten Studienprogramms) im Studiengang Wirtschaftsmathematik wie auch (in geringerem Umfang, etwa 5 - 6 %) im Studiengang Technomathematik der Fakultät für Mathematik.

Alle künftigen Wirtschaftsingenieure erhalten zunächst eine gründliche Programmierausbildung (seit WS 87/88 in Modula-2) mit praktischen Übungen auf Kleinrechnern (Macintosh II). Für die Studenten der Studienrichtung Informatik/Operations Research (bzw. Versicherung) wird danach im Grundstudium ein drei- (bzw. zwei-) semestriger Einführungszyklus in die Informatik angeboten. Dieser Zyklus bildet auch die Basis für die Informatikausbildung der "Unternehmensplaner" im Hauptstudium. Darauf baut dann ein breites Spektrum von Vorlesungen auf, das von klassischen Gebieten der sogenannten Kerninformatik bis zu Anwendungen der Informatik im Bereich der Wirtschaftswissenschaften reicht. Schwerpunkte in der Lehre sind seit langem

¹ Dieses Kapitel ist in großen Teilen bereits im *Karlsruher Transfer* (Jgg. 5 / Nov. 1991, Nr. 9, S. 6 - 8) abgedruckt. Es enthält u.a. in einigen Teilen - insbesondere in I.3 und I.4 - auch eine Positionsbestimmung des Instituts in Forschung und Lehre. Diese Positionsbestimmung hat die bisherige 20jährige Arbeit des Instituts wesentlich beeinflusst, und sie wird auch von allen jetzigen Institutsmitgliedern getragen.

neben dem Bereich der theoretischen Grundlagen der Informatik insbesondere die Bereiche Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierung sowie betriebliche Informationssysteme; die Bereiche Büroautomatisierung und Wissensbasierte Systeme wurden in den letzten 2 - 3 Jahren neu aufgebaut. - Über die konkrete Lehrleistung in den Berichtsjahren informiert Kapitel VII dieses Berichtes.

In der Forschung sieht das Institut seine Aufgabe darin, den weiten Bereich der Angewandten Informatik, insbesondere unter Berücksichtigung des wirtschaftswissenschaftlichen und betrieblichen Umfeldes, zu vertreten. Das Institut ist bestrebt, intensive Kontakte zu Kollegen der Fakultät und der Universität sowie zu anderen wissenschaftlichen Einrichtungen - sowohl national, wie international - zu pflegen. Durch Kooperation mit Partnern aus der freien Wirtschaft und dem öffentlich-rechtlichen Bereich soll die Anwendungsbezogenheit seiner Forschung gewährleistet und darüber hinaus ein Beitrag zum Wissenstransfer in beiden Richtungen geleistet werden.

Um diese Aufgaben in Lehre und Forschung wahrzunehmen, verfügt das Institut zur Zeit über 4 Professorenstellen und 13 Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter; hinzu kommen einige Stellen im Bereich von Verwaltung und Technik sowie weitere Wissenschaftlerstellen aus Drittmitteln. (Einzelheiten über die personelle Entwicklung und Zusammensetzung s. Kapitel II.)

I.2 Entstehung und Entwicklung des Instituts

Es ist eher ungewöhnlich, daß ein Informatik-Institut dieser Größenordnung in einer Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und nicht in einer Informatik-Fakultät angesiedelt ist. Dies hat seine Bewandnis einmal darin, daß in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften bereits sehr frühzeitig (1969/70) im Zusammenhang mit dem neuen Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen die Bedeutung der Angewandten Informatik für diesen Studiengang erkannt wurde, zum anderen sicher auch darin, daß sich die Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe erst nach der Gründung dieses Instituts konstituiert hat.

Das Institut entstand im Jahre 1971 durch den Zusammenschluß der damals an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften bestehenden Informatik-Institutionen: dem *Lehrstuhl Angewandte Informatik I* (eingerrichtet Anfang 1970, im Mai 1971 besetzt mit Hermann Maurer - jetzt TU Graz; damalige Ausstattung: 1 Sekretärin, 1 technischer Angestellter, 3 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 Lutz J. Heinrich, nach dessen Wegberufung an die Universität Linz seit August 1971 von Wolffried Stucky; damalige Ausstattung: 1/2 Sekretärin, 3 wiss. Mitarbeiter - alles aus Stiftungsmitteln). Dieser Stiftungslehrstuhl gehörte zunächst dem Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research an. Der Stiftungslehrstuhl wurde dann entsprechend einer Zusage im Stiftungsvertrag in einen ordentlichen *Lehrstuhl Angewandte Informatik II* übergeführt, der im Januar 1976 erstmals besetzt wurde.

Der jetzige Name des Instituts wurde übrigens erst im Dezember 1972 vom Senat der Universität Karlsruhe endgültig festgelegt - nach langwierigen Gesprächen mit der zwischenzeitlich entstandenen Fakultät für Informatik.

Mit der stetigen Zunahme der Studentenzahlen und dem damit verbundenen Anwachsen der Aufgaben des Instituts in der Lehre mußte auch das Institut in personeller Hinsicht wachsen. Im Jahre 1975 wurde eine *C3-Professur Angewandte Informatik* neu eingerichtet, im Jahre 1988 ein *Lehrstuhl Angewandte Informatik III* (zunächst aus dem "Fiebiger-Programm", dann - 1989 - Zuordnung zu dem Hochschulsonderprogramm ("Möllemann I") mit der Möglichkeit, auch zusätzliche Mitarbeiter aus diesem Programm zu erhalten). Allerdings blieb das Wachstum des Instituts hinter dem der Studentenzahlen zurück.

Die vier Professorenstellen waren bzw. sind durch folgende Personen besetzt:

Lehrstuhl Angewandte Informatik I:

Hermann Maurer (1971 - 1977; jetzt TU Graz);
Thomas Ottmann (1980 - 1987; jetzt U Freiburg);
Hartmut Schmeck (seit 1991);

Lehrstuhl Angewandte Informatik II:

Wolffried Stucky (seit 1976);

Lehrstuhl Angewandte Informatik III:

Rudi Studer (seit 1989);

C3-Professur für Angewandte Informatik:

Thomas Ottmann (1976 - 1979; er wurde dann auf den Lehrstuhl

Angewandte Informatik I berufen);

Hans Kleine Büning (1981 - 1987; jetzt U Paderborn);

seither unbesetzt, das Berufungsverfahren läuft.

Inzwischen hat das Institut - wie oben bereits erwähnt - außer diesen 4 Professorenstellen 13 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 2 1/2 Stellen im Verwaltungs- und 2 Stellen im technischen Bereich. Dazu kommen weitere Wissenschaftlerstellen aus Drittmitteln (Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bundesgesundheitsamt, IBM, ...), die in Forschungsprojekten mitarbeiten.

Diesen 17 Wissenschaftler(innen) (ohne Drittmittelstellen) stehen rechnerisch - entsprechend dem Lehranteil, bezogen auf die Gesamtzahl der Studentinnen und Studenten (vor allem über 3000 Wirtschaftsingenieuren und ca. 300 Wirtschaftsmathematikern) - etwa 650 "Vollzeit"-Studenten gegenüber. Dies entspricht einem Betreuungsverhältnis von 1:38 (d.h. etwa 38 Studenten pro Lehrperson), welches im Vergleich zur Universität insgesamt (1:19) wie auch zur Informatik-Fakultät (ca. 1:25) extrem hoch ist. Ein weiterer Ausbau des Instituts ist daher dringend notwendig, was auch von der Expertenkommission Forschung Baden-Württemberg 2000 in ihrem Abschlußbericht bestätigt wird (vgl. dazu auch die Ausführungen im Jahresbericht 1990, S. 15).

I.3 Lehre und Ausbildung in "(Angewandter) 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" (vgl. "Aufgaben und Ziele der Informatik - Entwurf", Gesellschaft für

Informatik, Bonn 1987). Üblicherweise trifft man die Einteilung in Theoretische/Praktische/Technische Informatik und in Anwendungen der Informatik. Was wollen wir in diesem Sinn unter "Angewandter Informatik" verstehen?

Wir sehen die *Angewandte Informatik* 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.

Unter der *Wirtschaftsinformatik* verstehen wir speziell den Teil der Angewandten Informatik, der sich mit dem Bereich der wirtschaftlichen Theorie und Praxis befaßt. *Wirtschaftsinformatik (im engen Sinn)* wird allerdings häufig als Teilgebiet der Betriebswirtschaftslehre (BWL) verstanden; die WI-Ausbildung in diesem Sinn beschränkt sich darauf, daß BWL-Studenten mit der Benutzung der jeweils aktuellen Hardware-, Software- und Anwendungssysteme vertraut gemacht werden. An einigen Orten wird dezidiert die WI-Ausbildung für alle BWL-Studenten im Sinne einer "Fahrschulausbildung" gesehen.

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.

Entsprechend dieser Sicht der Angewandten Informatik betrachten wir als Ziel der von uns vermittelten Informatik-Ausbildung insbesondere die Vermittlung von *Grundlagen und Methoden* der Informatik sowie natürlich auch - soweit es

die zur Verfügung stehende Zeit zuläßt - deren praktischen Einsatz und *Anwendung* in konkreten Anwendungsgebieten.

Daß diese Art der Ausbildung den wirklichen Bedarf trifft, bestätigen uns viele ehemalige Absolventen: Im Laufe der letzten 20 Jahre haben etwa 490 Wirtschaftsingenieure ihre Diplomarbeit an unserem Institut geschrieben, die wir von Zeit zu Zeit zu einem "Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe" einladen (1981, 1987, 1989, 1991). Im Rahmen des diesjährigen Kolloquiums am 25./26.10.1991 wurden durch eine entsprechende Umfrage unter den Absolventen und in einer Podiumsdiskussion die Ausrichtung unserer Informatik-Ausbildung im wesentlichen voll bestätigt (vgl. dazu auch Teil zwei dieses Berichtes).

Weitere Einzelheiten zu Lehre und Ausbildung können den entsprechenden Studienplänen des Instituts sowie den späteren Ausführungen - Kapitel VII - dieses Jahresberichtes entnommen werden.

I.4 Wissenschaft und Forschung in der Angewandten Informatik

Am Institut AIFB werden zur Zeit die folgenden Gebiete bearbeitet: *Algorithmen und Rechnerstrukturen* (Arbeitsgruppe Schmeck); *Datenbank- und Informationssysteme* (Arbeitsgruppe Stucky); *Wissensbasierte Systeme* (Arbeitsgruppe Studer); *Verarbeitung natürlicher Sprache* (Stucky/Studer). Einzelheiten hierzu sind im nachfolgenden Kapitel VI dieses Jahresberichtes enthalten.

Die wissenschaftlichen Erfolge einer Institution sind nach mehreren Kriterien meßbar. Das sind einmal die Publikationen: hier kann das Institut - trotz der großen Belastung in der Lehre - auf eine beachtliche Zahl von Beiträgen in angesehenen nationalen wie internationalen Fachzeitschriften wie zu ebensolchen Fachtagungen in Europa und in den USA verweisen. Ebenso waren und sind Mitarbeiter des Instituts bei der Organisation und Durchführung solcher wissenschaftlichen Tagungen als Mitglieder in Programm- und Organisationskomitees stark vertreten. Einige wichtige Tagungen wurden auch unter wesentlicher Beteiligung des ganzen Instituts in Karlsruhe selbst durchgeführt (so die GI-Fachtagung BTW '85, die

internationale Fachtagung ICALP '87, im laufenden Jahr die internationale Fachtagung ER '92), im Programmkomitee für die GI-Fachtagung BTW '93 in Braunschweig ist das Institut mit drei Mitgliedern (einschließlich dem Vorsitz) vertreten.

Sehr wichtig nehmen wir an unserem Institut auch die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Es wurden bisher 24 Promotionen abgeschlossen, 8 Habilitationen durchgeführt. Alle diese acht Habilitanden wurden inzwischen auf Professuren für Informatik oder Praktische Informatik an Universitäten berufen; das gleiche gilt für weitere drei Personen, die entweder bereits vor der Habilitation berufen wurden oder die nach entsprechend langer Zeit am Institut den Abschluß an einer anderen Universität gemacht haben. Weitere vier Personen unseres wissenschaftlichen Nachwuchses wurden auf Professorenstellen an Fachhochschulen und Berufsakademien berufen.

Ausführliche Informationen über die jeweils aktuelle personelle Zusammensetzung des Instituts, abgeschlossene Studien- und Diplomarbeiten, Forschungsprojekte, Kooperationen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft finden sich in den seit vielen Jahren regelmäßig erscheinenden Jahresberichten des Instituts, so auch in den nachfolgenden Kapiteln dieses Berichtes.

II. Personelle Entwicklung

II.1 Personelle Zusammensetzung 1991

Kollegiale Institutsleitung:

Prof. Dr.rer.nat. Hartmut Schmeck (ab 1.4.1991)
 Prof. Dr.rer.nat. Wolffried Stucky (Sprecher)
 Prof. Dr.rer.nat. Rudi Studer

Professoren:

N.N. (vormals H. Kleine Büning)

Institutsgeschäftsführung:

Dr.rer.pol. Mohammad Salavati

Vertretung der Professuren:

Dr.rer.nat. Kurt-Ulrich Witt, Forschungszentrum Jülich
 (bis 30.9.1991)
 Dr.rer.nat. Kurt Sieber, Universität Saarbrücken (ab 1.10.1991)

Wiss. Mitarbeiter (AT):

Dr.rer.nat. Hans-Georg Stork (bis 31.3.1991)

Wiss. Assistent:

Dr.rer.nat. Andreas Oberweis

Wiss. Mitarbeiter:

Angele, Jürgen, Dipl.-Informatiker
 Börkel, Manfred, Dipl.-Informatiker (F)
 Fensel, Dieter, Dipl.-Informatiker und Dipl.-Soziologe
 Jaeschke, Peter, Dipl.-Wirtschaftsing. (F) (ab 1.9.1991)
 Kohlmorgen, Udo, Dipl.-Informatiker (ab 1.4.1991)
 Kohn, Markus, Dipl.-Informatiker (ab 1.9.1991)
 Landes, Dieter, Dipl.-Informatiker
 Messing, Barbara, Dipl.-Mathematikerin

Németh, Tibor, Dipl.-Wirtschaftsing. (bis 31.12.1991)
 Neubert, Susanne, Dipl.-Informatikerin
 Puchan, Jörg, Dipl.-Wirtschaftsing.
 Richter, Reinhard, Dipl.-Wirtschaftsing.
 Sander, Peter, Dipl.-Mathematiker
 Sängler, Volker, Dipl.-Wirtschaftsing. (F) (ab 1.6.1991)

Gastwissenschaftler:

Dr.rer.pol. Shenquing Yang, TH Kunming/Yunnan, VR China
 (bis 28.8.1991)
 Dr. Adam Papst, Akademia Ekonomiczna Wrocław/VR Polen
 (1.11.-31.12.1991)
 Dr. J.-V. Voigt, Universität Jena (27.1. -2.2.1991)

Stipendiaten und Doktoranden:

Kaldeich, Claus, Dipl.-Informatiker (Univ. UFRGS)
 (Friedrich-Naumann-Stiftung)
 Mochel, Thomas, Dipl.-Wirtschaftsing.
 Staab, Frank, Dipl.-Wirtschaftsing.
 Xu, Hongbo, Dipl.-Informatiker
 Zhao, Yuxin, Dipl.-Informatikerin

Technische Mitarbeiter:

Gehann, Manfred (ab 15.5.1991)
 Müller, Herbert, Dipl.-Informatiker (FH)

Sekretariat:

Götz, Ingeborg
 Opitz, Margarethe (bis 30.6.1991)
 Schillinger, Gisela
 Zimmer, Meike (F bis 14.8.1991) (ab 15.8.1991)

Externe Lehrbeauftragte:

Rechtsanwalt Michael Bartsch, Karlsruhe
 Dr. Dimitris Karagiannis, FAW Ulm
 Dr. Nicolai Preiß, Bausparkasse GdF Wüstenrot, Ludwigsburg

(F) = Finanziert durch Drittmittel

II.2 Veränderungen

PD Dr. Hartmut Schmeck wurde am 1.4.1991 zum Universitätsprofessor ernannt und übernahm den Lehrstuhl Angewandte Informatik I. Im Zuge des Neuaufbaus seiner Arbeitsgruppe wurde am 1.4.1991 Dipl.-Informatiker Udo Kohlmorgen neu eingestellt, am 1.9.1991 Dipl.-Informatiker Markus Kohn. Ein weiterer Ausbau wird im Laufe des Jahres 1992 erfolgen.

Die Arbeitsgruppe von W. Stucky vergrößerte sich um zwei wiss. Mitarbeiter auf Drittmittelstellen: am 1.6.1991 wurde (im Rahmen eines Projektes mit dem Bundesgesundheitsamt in Berlin) Dipl.-Wirtschaftsing. Volker Sänger eingestellt und am 1.9.1991 Dipl.-Wirtschaftsing. Peter Jaeschke. Dipl.-Wirtschaftsing. Tibor Németh verließ das Institut mit dem Jahreswechsel 1991/92; er wird nunmehr bei der Firma *PROMATIS Informatik* in Straubenhardt mitarbeiten, die der Universität bzw. dem Lehrstuhl durch einen Kooperationsvertrag verbunden ist.

Dr. Kurt-Ulrich Witt, der die C3-Professur Angewandte Informatik vertreten hatte, trat am 1.10.1991 eine Professur an der Fachhochschule Trier an. Als Nachfolger für die Vertretung konnten wir für das WS 1991/92 Dr. Kurt Sieber von der Universität Saarbrücken gewinnen (der übrigens die Professur vor einiger Zeit schon einmal vertreten hatte).

Dr. Hans-Georg Stork, langjähriger AT-Mitarbeiter des Instituts, verließ nach seiner Beurlaubung das Institut endgültig zum 1.4.1991, wie bereits im letzten Jahresbericht angekündigt, und bleibt als *Information Systems Manager* am *Joint Research Center* in Ispra (Va)/Italien. Ein Nachfolger auf der AT-Stelle ist inzwischen gefunden: Herr Dr. H. J. Cleef hat am 1.3.1992 seinen Dienst am Institut angetreten.

Im *V/T-Bereich* (Verwaltung und Technik) ergaben sich folgende Änderungen: Frau Opitz wechselte auf eine andere Stelle innerhalb der Universität; als Nachfolgerin im Sekretariat von W. Stucky trat Frau Zimmer am 15.8.1991 eine volle Verwaltungsstelle an. Im technischen Bereich, zuständig insbesondere für die ganze SUN-Workstation-Umgebung des

Instituts, besetzt Manfred Gehann seit 15.5.1991 die mehrere Monate vakante Technikerstelle.

So ist im Augenblick - bis auf die C3-Stelle und eine wiss.-Mitarbeiter-Stelle - das Institut personell voll besetzt! - Allen, die das Institut im Laufe des Jahres 1991 verlassen haben, danken wir für ihre Mitarbeit und wünschen ihnen in ihrem neuen Aufgabenbereich viel Erfolg; wir hoffen, daß sie dem Institut weiterhin freundschaftlich verbunden bleiben. Alle, die neu zum Institut hinzugekommen sind, heißen wir an dieser Stelle nochmals herzlich willkommen.

III. Ausstattung des Instituts

Was die Ausstattung der Instituts in personeller, räumlicher und rechnermäßiger Hinsicht betrifft, so hat sich im Laufe des Jahres 1991 einiges ereignet, über das an dieser Stelle auch berichtet werden soll.

III.1 Ausbau der Gruppe "Angewandte Informatik" in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Wie bereits in den vorhergehenden Jahresberichten erwähnt, liegt dem Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg (MWK) ein Antrag auf Ausbau des Instituts vor - im Sinne einer *Gleichstellung mit Instituten der Fakultät für Informatik, die ebenfalls mit Informatikausbildung in Nicht-Informatik-Fakultäten befaßt sind*. Dieser Antrag ist mit einer Empfehlung der "Kommission Forschung Baden-Württemberg 2000" (in ihrem Abschlußbericht vom Juli 1989) auf "wohlwollende Prüfung" versehen.

Aufgrund dieser Empfehlung wurden zwar dem Institut im Jahre 1990 vom MWK unmittelbar zwei zusätzliche wissenschaftliche Mitarbeiter-Stellen aus dem Hochschulsonderprogramm (befristete Stellen!) zugewiesen. Allerdings kam diese Ergänzung - wie im Vorjahr berichtet - dem Institut nur zur Hälfte zugute, da im Gegenzug die Universitätsverwaltung eine andere Stelle abgezogen hat; bei dieser anderen Stelle handelt es sich aber um eine Stelle, die von der Universität bereits im Jahr 1975 auf Dauer zugesagt war, um gewisse Verpflichtungen im Zusammenhang mit dem Stiftungsvertrag für den ehemaligen "Stiftungslehrstuhl für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik)" zu erfüllen. Das Institut ist weiterhin der Auffassung, daß durch die Einziehung dieser Stelle durch die Universität sowohl die damalige Stiftungsvereinbarung verletzt wie Bemühungen des Ministeriums um den Ausbau der Gruppe Angewandte Informatik in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften ad absurdum geführt werden. Als kleine temporäre Gegenleistung kann angesehen werden, daß im Zuge der Berufungsverhandlungen mit H. Schmeck von der Universität die Zwischenfinanzierung einer wiss.-Mitarbeiter-Stelle für ein Jahr zugesagt wurde. Diese Zusage soll im laufenden Jahr 1992 eingelöst werden.

III.2 Rechnerausstattung

Im zweiten Quartal konnte die Beschaffung von Rechnern als "Wissenschaftlerarbeitsplätze" (WAP '89/90), deren erste Beantragung schon 1989 stattfand, durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Beschaffung war es möglich, die im Jahre 1990 begonnene, längst notwendige Ausstattung des Instituts mit leistungsfähigen SUN-Workstations fortzusetzen. Außerdem konnten in diesem Zusammenhang weitere Apple Macintosh beschafft werden.

Der aktuelle Rechnerbestand beträgt zur Zeit 22 SUN-Workstations (einschließlich Server und einiger studentischer Arbeitsplätze), 20 Apple Macintosh II (einschließlich Server und einiger studentischer Arbeitsplätze sowie einiger Geräte im Verwaltungsbereich) sowie entsprechender Peripherie. Der überwiegende Teil der Rechner ist über Ethernet vernetzt.

Als Ergebnis der Berufungsverhandlungen von H. Schmeck erhielt das Institut direkten Zugriff auf Parallelrechner: Mit der Fakultät für Informatik wurde eine gemeinsame Nutzung des von Prof. Dr. Roland Vollmar verwalteten Transputer-Superclusters vereinbart, der dadurch um weitere 16 Transputer zu einem frei konfigurierbaren SC-64 erweitert werden konnte.

III.3 Räumlichkeiten

Seit Beginn des Wintersemesters 91/92 ist das Institut im „Kollegiengebäude am Ehrenhof“, dem ehemaligen Gebäude "Alte Anorganische Chemie", untergebracht.

Nach mehrmaliger Verschiebung des Umzugstermins erfolgte am 26.9.1991 in einem vorgezogenen Teilumzug zunächst der Transport der Rechner. Vom 30.9. bis 2.10.1991 folgte alles Übrige, d.h. (da im neuen Gebäude vollständig neu möbliert) im wesentlichen der Inhalt von Schränken, Regalen und Schubladen. Daß hierfür dennoch drei Tage erforderlich waren, ist unzweifelhaft ein Indiz für das immense Wissen am Institut! -. Die Institutsmitglieder fühlten sich in den neuen Räumen bald heimisch. Fehlende Regale und Schranktüren taten dem ebensowenig einen Abbruch wie kleinere Baumängel,

die nach und nach behoben werden konnten. Einziger ernsthafter Wermutstropfen ist der zur Zeit immer noch fehlende außenliegende Sonnenschutz, der die großzügig verglasten Räume vor Überhitzung schützen soll. Hier wurde vom Universitätsbauamt jedoch Abhilfe versprochen.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß der Transport des Institutseigentums lediglich die letzte größere Phase des "Unternehmens Umzug" war, in dessen Vorfeld seitens des Instituts viel Arbeit investiert werden mußte. Zu den dicksten "Brocken" hierbei zählten die Auswahl der gesamten neuen Möbel, die Auswahl einer neuen Telekommunikationsanlage, Mitwirkung bei der Vernetzung des Gebäudes sowie die jahrelangen Planungen und Verhandlungen über Räume und Erstausrüstungsmittel. Daneben gab es etliche kleinere "Brocken", z.B. die Planung der Schließanlagen, das Durchsetzen der Kühlung von Rechnerräumen oder Details wie die Auswahl und der Kauf bestimmter Buchsen für parallelgeschaltete Telefonapparate. Daß alle Vorbereitungen planmäßig abgeschlossen werden konnten, ist das Verdienst vieler engagierter Mitarbeiter des Instituts sowie der übrigen Beteiligten, insbesondere aus der Fakultät, der Universitätsverwaltung und dem Universitätsbauamt. Daß bei der großen Zahl der Mitwirkenden Informationen manchmal auf der Strecke blieben oder Zuständigkeiten nicht restlos geklärt werden konnten, liegt wohl in der Natur der Sache.

Durch den Umzug konnten zum ersten Mal in seiner Geschichte alle Mitglieder des Instituts unter einem Dach vereint werden. Die bisherigen vier Standorte im Kollegiengebäude am Ehrenhof, der Westhochschule sowie in der Kronen- und Waldhornstraße wurden abgegeben. In den neuen Räumen - 45 Stück mit insgesamt 993 qm - finden alle Institutsangehörigen ausreichend Platz. Auch die meisten Rechner des Instituts sowie die Institutsbibliothek konnten in eigenen Räumen mit insgesamt 120 bzw. 65 qm sinnvoll untergebracht werden. Wichtige Voraussetzungen für weiterhin erfolgreiches Schaffen sind somit gegeben.

IV. Wissenschaftliche Gremien, Organe, Tagungen

IV.1 Mitarbeit in universitären Gremien

Wolffried Stucky ist bzw. war Mitglied in den folgenden Gremien und Kommissionen:

- Vorsitzender der Berufungskommission "C3-Professur Angewandte Informatik (ehemals Kleine Büning)" sowie Mitglied div. weiterer Berufungskommissionen (als Vertreter der Fakultät bzw. auch als Senatsberichterstatler)
- Mitglied der Strukturkommission der Fakultät, die sich neben der Verteilung von Stellen und Mitteln aus dem Hochschulsonderprogramm insbesondere mit der Entwicklung neuer Studiengänge/Studienrichtungen befaßt
- Rechnerbeauftragter der Fakultät sowie Vorsitzender der Rechnerkommission; in dieser Funktion wurde unter seiner Federführung die Beschaffung von 39 Wissenschaftlerarbeitsplätzen im Rahmen des WAP-Programmes durchgeführt. Die Beschaffung für die Fakultät hatte ein Volumen von über 1,2 Mio. DM. Im Rahmen des neuen Computer-Investitionsprogrammes 1991/92 (CIP '91/92) wurden zwei Anträge der Fakultät auf Beschaffung von weiteren ca. 20 studentischen Arbeitsplätzen (PC's und SUN's) in Höhe von insgesamt 600.000 DM gestellt. Diese Anträge sind inzwischen von DFG und Wissenschaftsrat positiv begutachtet; die Beschaffung der Geräte kann voraussichtlich Mitte 1992 erfolgen.
- Sprecher des Interfakultativen Instituts für Anwendungen der Informatik.

Darüber hinaus war W. Stucky mehrfach an Berufungsverfahren anderer Universitäten für die Fachgebiete Informatik / Praktische Informatik / Wirtschaftsinformatik im Rahmen der Erstellung von Gutachten beteiligt.

Rudi Studer war bzw. ist

- Mitglied der Berufungskommissionen "Angewandte Informatik" (C3), "Volkswirtschaftslehre" (C4), "Versicherungswissenschaft" (C4)
- Mitglied des Fakultätsrates der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (für die Periode 1.10.1990 bis 30.9.1992)
- Mitglied der Kommission Lehre und Studium, des Prüfungsausschusses und der Rechnerkommission der Fakultät
- Rechnernetzbeauftragter für das Kollegiengebäude am Ehrenhof.

Hartmut Schmeck ist bzw. war Mitglied der Berufungskommission "Angewandte Informatik" (C3).

Peter Sander ist bzw. war Mitglied der Berufungskommission "Angewandte Informatik" (C3), als Vertreter des wissenschaftlichen Dienstes.

Jörg Puchan ist als Vertreter des wissenschaftlichen Dienstes Mitglied des Fakultätsrates der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (für die Periode 1.10.1990 bis 30.9.1992).

Mohammad Salavati ist Vertreter der Beschäftigten aus Nicht-EG-Staaten an der Universität Karlsruhe.

IV.2 Außeruniversitäre Gremien und Organe

Neben der Mitarbeit in universitären Gremien im Rahmen der akademischen Selbstverwaltung arbeiten Mitglieder des Instituts in großem Umfang auch in außeruniversitären Gremien und Organen etwa bei der Durchführung von Fachtagungen, bei der Herausgabe wissenschaftlicher Publikationen, bei der wissenschaftlichen Begutachtung und Begleitung von Forschungsvorhaben usw. mit.

Wolffried Stucky war bzw. ist

- Mitglied des Leitungsgremiums des Fachausschusses *2.5 Rechnergestützte Informationssysteme* der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied des Herausbergremiums der Buchreihen *Leitfäden der angewandten Informatik* und *MikroComputer-Praxis* (B.G. Teubner, Stuttgart)
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschriften *Journal of Microcomputer Applications* (Academic Press, London - New York), *BIOMETRIE* und *INFORMATIK in Medizin und Biologie* (Gustav Fischer Verlag und Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart) sowie *Wirtschaftsinformatik* (früher: *Angewandte Informatik*) (Friedrich Vieweg Vater & Sohn Verlagsgesellschaft Wiesbaden)
- Mitglied des Programmkomitees der GI-Fachtagung *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft*, Kaiserslautern, März 1991 (BTW '91)
- Vorsitzender des Organisationskomitees der *11th International Conference on the Entity Relationship Approach*, Karlsruhe, Oktober 1992 (ER '92)
- Vorsitzender des Programmkomitees der GI-Fachtagung *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft*, Braunschweig, März 1993 (BTW '93)
- Mitglied des Arbeitskreises zum Forschungsvorhaben *Erfassung und Auswertung von Vergiftungsfällen* der Kommission *Erkennung und Behandlung von Vergiftungen* des BGA in Berlin; in dieser Funktion wird er von Peter Sander unterstützt.
- Mitglied des Sachverständigenkreises des BMFT zum Förderschwerpunkt *Wissensbasen in der Medizin*
- Mitglied des Kuratoriums des *Preises für integrierte Datenverarbeitung*. Dieser Preis dient der Förderung der rationellen und humanen Nutzung der Informationstechnologie und einer praxisorientierten Wissenschaft.

Der Preis wird von der INTEGRATA AG, Tübingen, gestiftet; er ist mit 10.000 DM dotiert und wird seit 1988 jährlich vergeben.

- Obmann des Arbeitsausschusses A590 - *Wissensbanken in der Anwendung im Gemeinschaftsausschuß Bürokommunikation* der VDI-Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb (VDI-EKV).

Rudi Studer war bzw. ist

- Mitglied des Leitungsgremiums des Fachausschusses 2.5 *Rechnergestützte Informationssysteme* der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied des Leitungsgremiums der Fachgruppe 2.5.2 *EMISA-Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendungen der GI*
- Mitglied der *IFIP Working Group 2.6 Data Bases*
- Mitglied des Programmkomitees der GI-Fachtagung *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft*, Kaiserslautern, März 1991 (BTW '91)
- Mitglied des Programmkomitees *2nd International Conference on Database and Expert Systems Applications*, Berlin, August 1991 (DEXA '91)
- Vorsitzender des Programmkomitees des 2. *Workshop Informationssysteme und Künstliche Intelligenz*, Ulm, Februar 1992
- Mitglied des Programmkomitees *3rd International Conference on Database and Expert Systems Applications*, Valencia, August 1992 (DEXA '92)
- Mitglied des Programmkomitees der *IFIP Technical Committee 2 Int. Working Conf. Semantics of Interoperable Database Systems (DS-5)*, Lorne, November 1992
- Mitglied des Programmkomitees der GI-Fachtagung *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft*, Braunschweig, März 1993 (BTW '93)

Hartmut Schmeck ist Mitglied des Leitungsgremiums der Fachgruppe 3.5.5 *Architekturen für hochintegrierte Schaltungen* der Gesellschaft für Informatik (GI) - gleichzeitig Fachgruppe 4.1.2 der Informationstechnischen Gesellschaft.

Andreas Oberweis ist

- Mitglied des Programmkomitees der GI-Fachtagung *Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft*, Braunschweig, März 1993 (BTW '93)
- Mitglied des Programmkomitees sowie des Organisationskomitees der *11th International Conference on the Entity Relationship Approach*, Karlsruhe, Oktober 1992 (ER '92)
- Mitglied des Leitungsgremiums der Fachgruppe 2.5.2 *EMISA Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung* der Gesellschaft für Informatik (GI).

Peter Sander ist Mitglied des Programmkomitees und des Organisationskomitees der *11th International Conference on the Entity Relationship Approach*, Karlsruhe, Oktober 1992 (ER '92).

Peter Jaeschke und Reinhard Richter sind Mitglieder des Organisationskomitees der *11th International Conference on the Entity Relationship Approach*, Karlsruhe, Oktober 1992 (ER '92).

Jörg Puchan war bzw. ist Vertreter des Instituts im *Arbeitskreis Informatik der Technischen Akademie Mannheim e.V.*

IV.3 Wissenschaftliche Tagungen, Kolloquien, Konferenzen

Tagungsbericht: AAAI91, Anaheim, USA, 14. - 19. Juli 1991
(J. Angele)

Vom 14.-19 Juli 1991 fand in Anaheim die *9th National Conference on Artificial Intelligence* statt. Diese Konferenz ist neben der *International*

Conference on Artificial Intelligence die wichtigste Konferenz für diesen Bereich.

Beeindruckend war die Größe der Konferenz. In mehreren parallelen Sitzungen wurden in riesigen Konferenzräumen von mehreren Luxushotels Vorträge abgehalten, mit denen alle Bereiche der Forschung innerhalb der Künstlichen Intelligenz abgedeckt wurden. Begleitend wurden mehrere eintägige Workshops abgehalten.

Interessant für unsere Arbeiten war insbesondere der Workshop mit dem Titel "Knowledge Acquisition: From science to technology to tools". In diesem Workshop wurde von mir der Vortrag mit dem Titel "Explorative Prototyping in KADS" gehalten. Die Vorträge deckten hierbei Methoden, Techniken und Tools zum Bau wissensbasierter Systeme ab. Bemerkenswert ist hierbei die noch starke Abgeschiedenheit der Forschung im europäischen Bereich von derjenigen auf dem amerikanischen Kontinent, seitens der Amerikaner. So werden dort teilweise ganz ähnliche Dinge gemacht, ohne daß jedoch die europäischen Arbeiten bekannt wären. Somit konnte vielleicht mein Vortrag auch dazu beigetragen haben, das Interesse für die europäischen Arbeiten etwas mehr zu fördern.

Auf einer amerikanischen KI-Konferenz kann man natürlich auch wie sonst bei keiner Konferenz die "living legends" des Fachbereichs wie z.B. McCarthy, Nilsson usw. bestaunen.

Neben dem interessanten, aber auch dichtgedrängten Vortragsprogramm gibt es natürlich gerade in Kalifornien eine ganze Menge anderer schöner Dinge zu bestaunen, so daß ich in den anschließenden fünf Tagen Urlaub auch noch ein dichtgedrängtes Freizeitprogramm absolvierte.

Die AAAI-92 wird in San Jose vom 12. - 16. Juli 1992 stattfinden.

Tagungsbericht: 11th International Conference Expert Systems and their Applications, Avignon, 27. - 31. Mai, 1991

(D. Fensel)

Vom 27. bis zum 31. Mai 1991 fand in Avignon, Frankreich, die *11th International Conference Expertsystems and their Applications* statt. Diese

Veranstaltung umfaßt mehrere parallele Konferenzen, wobei von mir die Konferenz "Tools, Techniques and Methods" besucht wurde. In ca. 80 Vorträgen wurden folgende Themen beleuchtet:

- Inferenzmaschinen
- Erklärungskomponenten und Dialogführung
- Maschinelles Lernen
- Modellierung temporalen Wissens
- Constraint Programming
- Entwicklungsmethoden (z.B. Prozeßmodelle) und Werkzeuge (Spezifikationsprachen wie z.B. KARL)
- Echtzeitsysteme
- Validierung und Wartung von Expertensystemen.

Ergänzt wurde das Vortragsprogramm durch eine Ausstellung von Firmen, die im Bereich der Künstlichen Intelligenz kommerzielle Produkte entwickeln. Die Vielfalt der gezeigten Produkte dokumentierte umfangreich den Sprung, den die Künstliche Intelligenz in den letzten Jahren aus den Forschungslabors in die rauhe Welt der betrieblichen Praxis getan hat.

Im Mai 1992 wird die 12. Konferenz dieser Tagungsreihe in Avignon stattfinden.

Neben dem Vortragsprogramm muß vielleicht noch der Sekt aus den Kellern des Chateauf du Pape erwähnt werden, der dem Rahmenprogramm den nötigen geistigen Gehalt gab.

Tagungsbericht: Le Génie Industriel, Tours, Frankreich, 20. - 22. März 1991

(J. Puchan)

Vom 20.- 22. März 1991 fand an der *Université Francois Rabelais* in Tours (in Zusammenarbeit mit der *École Supérieure de Commerce* und der *École d'Ingénieurs de Tours*) der *3. International Congress „Industrial Engineering“* statt. Der Kongress wurde von ca. 500 Teilnehmern aus Forschung und Industrie besucht. Das sehr breitgefächerte Programm wurde aus einer ausgewogenen Mischung theoretischer und anwendungsorientierter Vorträge sowie aus

Erfahrungsberichten beim Einsatz methodischer Vorgehensweisen zum "Industrial Engineering" zusammengestellt.

Schwerpunkte des Kongresses waren Unternehmensanalyse und Unternehmensplanung sowie der Beitrag, den Informationssysteme dazu liefern können. Eine interessante Sitzung befaßte sich mit der Ausbildung der "Génies Industriels" ("Industrial Engineers") an Hochschulen und Universitäten. Diese Diskussion war gerade für mich als Abgänger einer deutschen Hochschule interessant. Die an den Vorträgen und der Diskussion aktiv Beteiligten (vorwiegend aus romanischen Ländern und den U.S.A.) stellten besonders heraus, wie wichtig der Kontakt der Studierenden mit Industrieunternehmen schon während des Studiums und auch innerhalb der Vorlesungen sei.

Die gute Organisation der Tagung, die hervorragende Ausstattung des Konferenzentrums und nicht zuletzt der angenehme Rahmen der Veranstaltung trugen zu einem sehr aufgeschlossenen Klima unter den Teilnehmern bei, das auch den intensiven Erfahrungsaustausch außerhalb der Vortragsveranstaltungen ermöglichte. Die nächste Tagung dieser Reihe wird im Frühjahr 1993 in Großbritannien stattfinden.

Tagungsbericht: PDCS '91, Washington D.C., U.S.A., 8. - 11. Oktober 1991

(R. Richter)

Vom 8.-11. Oktober 1991 fand in Washington D.C. die *Fourth ISMM/IASTED International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems* (PDCS '91) statt. In mehr als 150 Vorträgen stellten Wissenschaftler aus 20 Ländern neue Entwicklungen und Ergebnisse auf dem Gebiet des parallelen und verteilten Rechnens vor. Thematische Schwerpunkte waren Computer-Netzwerke, Fehlertoleranz und Parallele Algorithmen. Daneben wurden etliche andere Aspekte wie Architekturfragen, Lastbalancierung und Datenbanken behandelt. Das reguläre Programm wurde durch drei eingeladene Vorträge ergänzt, und zwar: (1) Prof. A. Rosenfeld (University of Maryland): "The Roles of Parallelism in Computer Vision", (2) Prof. Arvind (MIT): "T: Combining Dataflow and Von Neumann Architecture" und (3) Prof. S. Berkovich (George Washington University): "A New Computational Model for Massive Parallelism". Daneben wurden zwei

halbtägige Tutorials von Prof. H.J. Siegel (Purdue University) mit den Titeln "Parallel Algorithms" und "Parallel Processing Systems" angeboten.

Die Tagung war sehr gut organisiert und verlief in einer freundschaftlichen Atmosphäre. PDCS '92 wird im Oktober 1992 in Pittsburgh stattfinden.

Tagungsbericht: 7. IEEE Data Engineering Conference, Kobe, Japan, 8. - 12. April 1991

(P. Sander)

Nachdem in den vergangenen Jahren die *IEEE Data Engineering Conference* ausschließlich in den USA statt fand, wurde 1991 erstmals Japan als Austragungsland gewählt. Gastgeber für dieses jährliche Ereignis war 1991 die japanische Hafenstadt Kobe. Es stellte sich heraus, daß der Termin der Tagung sehr glücklich gewählt worden war, da er den Besuchern die Möglichkeit gab, die japanische Kirschblütenzeit zu erleben.

Das Tagungsprogramm bestand aus 30 Sessions, wobei jeweils bis zu 4 Sessions gleichzeitig statt fanden. Diese Art der Programmgestaltung – auf großen Tagungen leider üblich – zwingt den Besucher, sich auf ein Minimum an interessanten Vorträgen zu beschränken, und erschwert damit, sich auch einmal Vorträge aus neuen oder aus für ihn weniger relevanten Gebieten anzuhören.

Von den 30 Sessions waren 23 reine Vortragsessions, in denen über eine große Vielfalt an Themengebieten der Datenbanktechnologie vorgetragen wurde. Ich selbst hatte zusammen mit A. Heuer (TU Clausthal) eine Arbeit aus dem Bereich deduktive Datenbanken eingereicht. Zudem wurden Tutorien zu verschiedenen Themen veranstaltet, und es gab 5 Podiumsdiskussionen (panels), in denen sich lebhaft und teilweise kontroverse Diskussionen über aktuelle Themen und Forschungsrichtungen entwickelten.

Die Tagung hatte (nur) knapp 400 Teilnehmer, wobei der überwiegende Teil aus Japan kam. Scheinbar werden viele Teilnehmer aus Europa und den Vereinigten Staaten durch die hohen Kosten abgeschreckt. Trotzdem war diese Tagung ein sehr eindrucksvolles Ereignis, das neben dem wissenschaftlichen Programm auch im Umfeld abwechslungsreich war. Für mich als europäischen

Besucher ist es besonders interessant gewesen, einen Eindruck von der japanischen Lebensweise und Mentalität zu bekommen.

Tagungsbericht: VLSI 91, Edinburgh, 20. - 22. August 1991
(H. Schmeck)

Die Tagung VLSI '91 war die sechste der im zweijährigen Rhythmus organisierten *International Conferences on Very Large Scale Integration der IFIP TC10/WG 10.5*. Seit der ersten Tagung im Jahre 1981 hat sich diese Tagungsreihe zur bedeutendsten europäischen Veranstaltung dieser Art im VLSI-Bereich entwickelt.

Neben drei eingeladenen Vorträgen von Ian Barron ("The Last 10 Years - The Next Ten Years"), Richard Newton ("Has CAD for VLSI Reached a Dead End?") und Mitsumasa Koyanagi ("A New Chip Architecture for VLSI-Optical Coupled 3D Common Memory and Optical Interconnects") wurden 49 Arbeiten präsentiert (ca. ein Drittel der eingereichten Arbeiten). Themenschwerpunkte waren Entwurfsmethodik, Hardware-Synthese und - Simulation sowie die Beschreibung konkreter Chip-Entwürfe für Arithmetik, Sprach- und Bild-Signalverarbeitung, Neuronale Netze und fehlertolerante Prozessorfelder. Im letzten Bereich lag auch der von mir vorgetragene Beitrag. Besonders beeindruckend war die Beschreibung einer in Edinburgh entwickelten Ein-Chip-Videokamera, bei der sogar die Aufnahme-Linse mit auf dem Chip integriert ist.

Ein gleichzeitig durchgeführter Wettbewerb zum Thema "Chip-Art" fand viel Aufmerksamkeit und regte zu Diskussionen an - prämiert wurde am Ende der beste Umgang mit der Kunst des Chip-Entwurfs und weniger das künstlerisch beste Objekt.

Neben der Tagung war auch das spätsommerliche Edinburgh eine Reise wert: Das "Edinburgh Festival" bot eine Fülle kultureller Veranstaltungen, für die man eigentlich einen längeren Aufenthalt hätte einplanen müssen, denn die Tagung ließ dafür natürlich nicht genügend Zeit.

Tagungsbericht: 6th Banff Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop, Banff, Kanada, 6. - 11. Oktober 1991
(R. Studer)

Der jährlich stattfindende *Banff-Workshop* bildet zusammen mit dem *European Knowledge Acquisition Workshop* die beiden wohl-etablierten Workshop-Serien auf dem Gebiet Knowledge Acquisition. Standardmäßig wurde dieser Workshop wiederum von John Boose (Boeing Computer Services) sowie Brian Gaines (Univ. of Calgary) organisiert. Der Workshop wurde von ca. 45 Teilnehmern besucht - von wenigen Ausnahmen abgesehen - alles Autoren der akzeptierten Beiträge.

Themenschwerpunkt des Workshops waren u.a. Methodenentwicklungen im Rahmen der KADS-Methodologie - hierzu gehörte auch mein Vortrag "KARL: An Executable Language for the Conceptual Model" (Mitautoren: J. Angele, D. Fensel, D. Landes) - sowie die PROTÉGÉ-Weiterentwicklungen in der Gruppe von Mark Musen (Stanford University). Großes Interesse fand auch die Vorstellung des "Knowledge Sharing Effort" durch Bob Neches, der die strategischen Ziele sowie den aktuellen Stand dieses Forschungsprogramms vorstellte.

Ergänzt wurde das Vortragsprogramm durch mehrere Arbeitsgruppen, in denen eine intensive Diskussion spezieller Themen erfolgte, u.a. "Generic Tasks" und "Knowledge Reuse and Sharing".

Der Banff-Workshop bot eine hervorragende Gelegenheit, intensive Fachdiskussionen auf dem Gebiet "Knowledge Acquisition" zu führen. Dies ist nicht zuletzt auf die "abgeschirmte" Lage des Banff Centers sowie das dort verfügbare Shuffle Board zurückzuführen.

Der nächste Banff-Workshop wird vom 11.-16.10.1992 stattfinden.

V. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen

V.1 Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen

Auch im Jahre 1991 wurde die bestehende enge Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen - soweit personell möglich - fortgesetzt und ausgebaut.

Im einzelnen sind hier zu nennen:

* in der Bundesrepublik Deutschland

Daimler-Benz, Forschung und Technik, Ulm
(Dr. W. Mellis, Dr. G. Nakhaeizadeh)

FernUniversität Gesamthochschule Hagen
(Prof. Dr. G. Schlageter)

Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Ulm
(Dr. D. Karagiannis)

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme, Darmstadt
(Prof. Dr. E.J. Neuhold, Dr. Dr. N. Streitz)

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, St. Augustin
(Prof. Dr. Th. Christaller, Dr. A. Voß)

IAI - Institut der Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Informationsforschung an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
(Prof. Dr. J. Haller)

TH Ilmenau
(Prof. Dr. P. Gmilkowsky, Dr. K. Gröpler)

TU Clausthal
(Dr. A. Heuer)

TU Dresden
(Prof. Dr. W. Uhr, Prof. Dr. S. von Känel, Dr. R. Merker)

Wissenschaftliches Zentrum der IBM Deutschland, Institut für Wissensbasierte Systeme, Stuttgart
(Dr. P. Bosch, Dr. K. von Luck)

Universität Frankfurt
(Prof. Dr. B. Becker)

Universität Kaiserslautern / Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
(Prof. Dr. M. Richter, Dr. F. Schmalhofer)

Universität Tübingen
(Prof. Dr. W. Rosenstiel, Kooperation beim Test von VLSI-Chips)

Wenn auch "nur" innerhalb der Universität Karlsruhe, so sollte hier doch nicht unerwähnt bleiben die fakultätsübergreifende Kooperation mit dem

Lehrstuhl Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
(Prof. Dr. R. Vollmar, gemeinsame Nutzung des Transputer Superclusters SC-64)

* in anderen europäischen Ländern

DTH Lyngby, Dänemark (Prof. Dr. J. Straunstrup)

Hochschule St. Gallen (Prof. Dr. H. Österle)

TU Graz (Prof. Dr. H. Maurer)

Wirtschaftsuniversität Wien (Prof. Dr. W. Janko)

* in außereuropäischen Ländern

Carleton University, Ottawa, Kanada
(Prof. Dr. F. Dehne, Prof. Dr. J.-R. Sack)

TH Kuming / Yunnan, VR China
(Dr. S. Yang)

University of Newcastle, Australien
(Prof. Dr. H. Schröder, Dr. B. Penfold)

Im Rahmen des Mentorats, das die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe für den wirtschaftswissenschaftlichen Bereich der TU Dresden übernommen hatte, konnte unser Institut in mehreren Gesprächen mit Vertretern der Wirtschaftsinformatik der TU Dresden bei der Ausgestaltung von Prüfungsordnungen und Studieninhalten für die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik beratend mitwirken. Ähnliche Kontakte werden mit der Fakultät (i.G.) Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsingenieurwesen der TH Ilmenau aufgebaut und gepflegt.

V.2 Auswärtige Gäste des Instituts

Auf Einladung von Professoren und Dozenten des Instituts wurden im Rahmen des *Seminars für Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik* des Instituts (AI) bzw. im Rahmen des *Wirtschaftswissenschaftlichen Kolloquiums* der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (W) folgende auswärtige Gäste zu Vorträgen eingeladen:

- 18.1.1991 (W) Prof. Dr. H. Maurer
TU Graz, Österreich
Kann die Menschheit überleben?
- 16.5.1991 (AI) Monika Zickwolff
Forschungsgruppe Begriffsanalyse, Fachbereich Mathematik
der TH Darmstadt
*Regelexploration: Prädikatenlogik 1. Stufe in der Formalen
Begriffsanalyse*
- 28.5.1991 (W) Prof. Dr. Lutz J. Heinrich
Johannes-Kepler-Universität Linz, Österreich
Kooperatives Arbeiten in verteilten Netzen

- 6.6.1991 (W) Prof. Dr. Wolfgang Coy
Universität Bremen
Jenseits der Expertensysteme
- 13.6.1991 (W) Prof. Dr. Ipke Wachsmuth
Universität Bielefeld
Domänenorientierte Wissensstrukturierung
- 19.6.1991 (W) Prof. Dr. F. Dehne
School of Computer Science, Carleton University, Ottawa,
Kanada
*Multisearch Techniques for Data Structures on Mesh-
Connected and Hypercube Multicomputers*
- 20.6.1991 (W) Dipl.-Ökol. Ulrike Weiland und Dipl.-Inform. Martin Hübner
TU Hamburg-Harburg
Ein Expertensystem zur Umweltverträglichkeitsprüfung
- 21.6.1991 (W) Dr. Marhild von Behr
Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V., München
*Die Zukunft von Fertigungsarbeiten bei rechnerintegrierter
Produktion*
- 4.7.1991 (AI) Manfred Daniel
Ingenieur- und Beratungsgesellschaft für Organisation und
Technik, Karlsruhe
*Ansätze zur menschengerechten Entwicklung und Nutzung
von Expertensystemen*
- 5.7.1991 (AI) Kai-Uwe Reiter
Gruber, Titze & Partner, Beratung für Informationsmanage-
ment
Aufwandsschätzung bei Softwareentwicklungsprojekten
- 8.7.1991 (W) Dr. Bruce Penfold
Dept. Electrical & Computer Engineering, University of
Newcastle, Australia
*Neural Networks and Genetic Algorithms for Nonlinear
Control*

15.7.1991 (W) Prof. Dr. Jörg-Rüdiger Sack
School of Computer Science, Carleton University, Ottawa,
Kanada
A Workbench for Computational Science

22.11.1991 (W) Prof. Dr. Günther Müller
Institut für Informatik und Gesellschaft, Albert-Ludwigs-
Universität Freiburg i. Br.
ISDN: Spannungsfeld zwischen Anbieter und Benutzer

Längere Aufenthalte als Gastwissenschaftler konnten wahrgenommen werden durch:

- Dr. Adam Papst, Akademia Ekonomiczna Wrocław
vom 1.11. bis 31.12.1991 (Förderung durch DAAD)
- Dr. Shengqing Yang, TH Kunming, Kunming/Yunnan, VR China
vom 15.11.1990 bis 28.8.1991 (z.T. Förderung durch DAAD)
- Dr. J.-V. Voigt, Universität Jena
vom 27.1. bis 2.2.1991 (Förderung durch DAAD)

V.3 Industrie, Handel, Dienstleistungen

Das Institut ist seit vielen Jahren bestrebt, gute Kontakte zu Unternehmen der freien Wirtschaft, kommunalen Unternehmen, öffentlich-rechtlichen Anstalten usw. aufzubauen und zu pflegen; durch diese Kooperationen ist gewährleistet, daß Verfahren und Methoden, die in der Forschung entwickelt werden, im praktischen Einsatz erprobt werden können und daß so auch die Belange und Erfordernisse der Praxis wieder auf die Forschung rückwirken können. Hier werden auch viele kleinere Projekte durchgeführt, insbesondere im Rahmen von Diplomarbeiten, bei denen jeweils ein wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts als Betreuer des Diplomanden und in beratender Funktion für das Unternehmen mitarbeitet. Ein ständiger Kontakt mit dem Unternehmen bzw. der dortigen Fachabteilung ist dabei von großer Bedeutung. In der folgenden

Liste sind die Unternehmen und Institutionen aufgeführt, mit denen im Berichtsjahr 1991 solche Kontakte stattgefunden haben:

- Bausparkasse Schwäbisch Hall AG, Schwäbisch Hall
- Computer Consulting GmbH, Karlsruhe
- Daimler-Benz AG, Stuttgart
- Gruber, Titze & Partner, Bad Homburg
- Hogatex Software GmbH, München
- IBEK GmbH, Karlsruhe
- INOVIS GmbH & Co computergestützte Informationssysteme, Karlsruhe
- INTEGRATA AG, Tübingen
- ISATEC Soft- und Hardware GmbH, Lübeck
- ISB Institut für Software-Entwicklung und EDV-Beratung GmbH, Karlsruhe
- Karlsruher Versicherung AG, Karlsruhe
- KfK Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe
- Kinderzentrum, Ludwigshafen/Rh.
- KPMG Peat Marvick Unternehmensberatung, Frankfurt/M.
- KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), Karlsruhe
- MVV Mannheimer Versorgungs- und Verkehrs-GmbH, Mannheim
- nova data Computersysteme AG, Karlsbad-Ittersbach
- PROMATIS Informatik GmbH & Co. KG, Straubenhardt
- R. Stahl GmbH & Co., Stuttgart
- SAP GmbH Systeme Anwendungen Produkte in der Datenverarbeitung, Walldorf
- SGZ BANK Südwestdeutsche Genossenschafts-Zentralbank AG, Frankfurt/Karlsruhe

- Städtische Krankenanstalten Karlsruhe
- Taylorix AG, Stuttgart

Zu einigen Unternehmen bestehen darüber hinaus teilweise recht starke Bindungen durch Kooperationsverträge, durch größere Projekte, bei denen simultan mehrere Diplomanden und Mitarbeiter tätig sind, und ähnliche Dinge.

Hierzu gehören

- im genossenschaftlichen Bereich die *Bausparkasse Schwäbisch Hall AG* sowie die *SGZ BANK Südwestdeutsche Genossenschafts-Zentralbank AG, Frankfurt/Karlsruhe*,
- im Informatikbereich die Firmen *INOVIS GmbH & Co computergestützte Informationssysteme*, Karlsruhe, *ISB Institut für Software-Entwicklung und EDV-Beratung GmbH*, Karlsruhe, *nova data Computersysteme AG*, Karlsbad-Ittersbach, sowie *PROMATIS Informatik GmbH & Co. KG*, Straubenhardt. Neu hinzugekommen ist die Firma *ISATEC Soft- und Hardware GmbH* in Lübeck, von ehemaligen Mitarbeitern der Kieler Arbeitsgruppe von H. Schmeck mit Unterstützung des BMFT gegründet; ein wesentliches Unternehmensziel dieser Firma ist die Entwicklung einer Zusatzkarte für PC's/Workstations mit einem leistungsfähigen Parallelrechner auf der Basis befehlssystemischer Felder mit entsprechender Software für technisch-wissenschaftliche Anwendungen.

V.4 Außeruniversitäre Aus- und Weiterbildung

Trotz der großen Belastung aller Institutsmitglieder durch die universitäre Lehre hat sich das Institut auch im Berichtsjahr 1991 an der Aus- und Weiterbildung außeruniversitärer Institutionen beteiligt. Im einzelnen fanden folgende Aktivitäten statt:

An der *Berufsakademie Karlsruhe* waren - wie bereits seit Jahren - mehrere Institutsmitglieder im Rahmen von Lehraufträgen tätig, und zwar mit den Lehrveranstaltungen Pascal I und II (J. Angele), Einführung in die Künstliche

Intelligenz (J. Angele, D. Fensel), Expertensysteme (J. Angele, D. Fensel, D. Landes), Methoden des Systementwurfs (D. Fensel, D. Landes), PC-Praktikum (T. Mochel), DV-Grundlagen (R. Richter, P. Sander), Systementwicklung, DV-Organisation und Projektmanagement (J. Puchan), Programm- und Maschinensysteme (P. Jaeschke), Datenstrukturen (P. Jaeschke, P. Sander), Objektorientiertes Programmieren (T. Mochel) sowie Programmierlogik (T. Mochel).

An der *Berufsakademie Villingen-Schwenningen* wurden Lehrveranstaltungen angeboten unter dem Titel Grundlagen der Datenverarbeitung (J. Puchan, R. Richter).

Im Weiterbildungsangebot der Technischen Akademie Mannheim e.V. (TAM), die seit dem Jahr 1986 besteht, nimmt auch die Informatik einen breiten Raum ein. Für Konzeption und Realisierung dieses Informatikangebotes, welches sich an akademisch ausgebildete Mitarbeiter vornehmlich in der Industrie richten soll, ist ein "Arbeitskreis Informatik" zuständig, dem im Jahr 1991 - wie auch bereits im Vorjahr - als Vertreter des Instituts J. Puchan als Mitglied angehörte. Im Berichtsjahr wurden wieder mehrere Seminare angeboten, an deren Durchführung auch Mitarbeiter des Instituts beteiligt waren. Themen dieser Seminare waren: "Personal Computer: Werkzeug für den Manager"; "Design relationaler Datenbanken" (Teil I und II), "Standard-DB-Abfrage mit SQL unter Oracle".

Außerdem wurde im Rahmen eines Lehrauftrages von W. Stucky im SS 1991 eine Vorlesung über "Datenbanksysteme" an der WU Wien angeboten.

VI. Forschungsvorhaben

VI.1 Algorithmen und Rechnerstrukturen

Nach Übernahme des Lehrstuhls "Angewandte Informatik I" durch H. Schmeck wurde mit dem Aufbau einer Arbeitsgruppe begonnen, die sich mit dem Entwurf und der Analyse effizienter Algorithmen befaßt und insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Algorithmen und Rechnerstrukturen untersucht. Dabei sollen die bisherigen Arbeitsgebiete von H. Schmeck (befehlssystemische Felder, VLSI- bzw. Hardware-Algorithmen) weitergeführt und durch den Entwurf paralleler Algorithmen (u.a. für Probleme aus dem Bereich des Operations Research) und die Simulation und den Vergleich verschiedener paralleler Rechnerstrukturen ergänzt werden. Der Arbeitsgruppe gehören zur Zeit neben H. Schmeck die Mitarbeiter U. Kohlmorgen und M. Kohn an.

Bei den im folgenden beschriebenen Forschungsvorhaben werden nur dann die beteiligten Personen aufgeführt, wenn die Projekte nicht gemeinsam von den oben genannten Mitgliedern der Forschungsgruppe bearbeitet werden. Eine feste Zuordnung geplanter Teilprojekte zu Mitarbeitern ist noch nicht erfolgt.

Weiterentwicklung befehlssystemischer Felder

Durch Simulation befehlssystemischer Felder auf dem (gemeinsam mit dem Lehrstuhl von Prof. Dr. R. Vollmar genutzten) Supercluster SC-64 soll das Konzept befehlssystemischer Programmierung mit anderen Kontrollstrukturen für hochparallele Prozessorfelder verglichen werden. Außerdem wird die Simulation eine anwendungsbezogene Erprobung verschiedener Einsatzumgebungen für befehlssystemische Felder ermöglichen.

Ein weiteres wichtiges Teilziel ist die Entwicklung systematischer Methoden für den Entwurf befehlssystemischer Programme. Dabei sollen analog dem systematischen Entwurf systolischer Algorithmen ausgehend von Rekurrenzgleichungen Programme in der für befehlssystemische Felder entworfenen Programmiersprache LISA erzeugt werden, einschließlich der Steuerung des Datenverkehrs zwischen dem Feld und dem Wirtsrechner.

In Kooperation mit der ISATEC Soft- und Hardware GmbH in Lübeck soll außerdem der 1991 gefertigte Prototyp eines befehlssystemischen Feldes weiterentwickelt werden.

Rekonfigurierungsstrategien für Prozessorfelder mit redundanter Verbindungsstruktur

(U. Kohlmorgen, R. Maaß (Kiel), M. Schimmler (Kiel), H. Schmeck)

Im Rahmen des weiter unten beschriebenen DFG-Projekts "Fehlertoleranz und Testbarkeit von VLSI-Algorithmen" wurde ein befehlssystemisches Feld mit einer redundanten Verbindungsstruktur realisiert, die es erlaubt, fehlerhafte Prozessoren zu umgehen, um möglichst große funktionsfähige Felder zu erhalten. Die Möglichkeiten der Rekonfigurierung eines solchen Feldes wurden bereits untersucht. Daraus entstandene Strategien für die Rekonfigurierung des Feldes sollen weiterentwickelt werden, um auch für sehr große Felder vertretbare Laufzeiten zu erreichen. Außerdem bietet es sich an, die bisher verwendete Verbindungsstruktur zu erweitern, um die Rekonfigurierungsmöglichkeiten zu verbessern.

Entwurf und Analyse paralleler Algorithmen

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist der Entwurf paralleler Algorithmen zur effizienten Lösung häufig auftretender, rechenintensiver Probleme (z.B. aus dem Bereich des Operations Research oder im Bereich der Finite-Element-Methoden) auf dem Supercluster SC-64.

Systematischer Entwurf systolischer Algorithmen

(L. Kühnel (Kiel), H. Schmeck)

Beim Entwurf eines optimalen systolischen Algorithmus für parallele Präfixberechnungen (insbesondere für die Addition von Binärzahlen) zeigte sich, daß die Methoden des Retiming und der Partitionierung bzw. Projektion von Schaltkreisen erfolgreich eingesetzt werden konnten, um systolische Algorithmen systematisch zu erzeugen. Diese Vorgehensweise soll weiterentwickelt und an einer Reihe geeigneter Beispiele erprobt werden, u.a. beim Entwurf möglichst effizienter systolischer Algorithmen für die Rechnerarithmetik.

Fehlertoleranz und Testbarkeit von VLSI-Algorithmen

(L. Kühnel (Kiel), R. Maaß (Kiel), M. Schimmler (Kiel), H. Schmeck)

Dieses mit einer Sachbeihilfe der DFG (Kennzeichen Schm 752/1-2) geförderte Forschungsvorhaben wird noch bis Ende März 1992 in Kiel weitergeführt. Es verfolgt einen strukturorientierten Ansatz zur Untersuchung der Testbarkeit von VLSI-Algorithmen und zur Erzielung von Fehlertoleranz. Grundlage für diesen Ansatz ist der Entwurf eines (funktionalen) Fehlermodells auf der Ebene logischer Knoten in Rechnergraphen. Diese Abstraktion von dem sonst üblichen Haftfehlermodell auf Gatterebene ermöglichte in vielen Fällen die Konstruktion einer sehr kleinen Testmenge für einen effizienten off-line-Test. Daneben konnten on-line-testbare Algorithmen entworfen werden, die durch effiziente Kombination von Hardware- und Zeitredundanz während einer Berechnung auftretende Fehler erkennen und über ein Fehlersignal nach außen melden. Für viele Anwendungen ist ein derartiger on-line-Test wesentlich wichtiger als ein in regelmäßigen Abständen durchzuführender off-line-Test.

Die in diesem DFG-Projekt begonnenen Arbeiten sollen fortgeführt werden. Insbesondere sollen systematische Methoden für den Entwurf on-line-testbarer bzw. fehlertoleranter VLSI-Algorithmen entwickelt werden.

VI.2 Datenbank- und Informationssysteme

Deduktive Datenbanken und komplexe Objekte

(P. Sander, W. Stucky)

In diesem Forschungsprojekt werden grundlegende Konzepte für die Integration komplexer Objekte in Sprachen deduktiver Datenbanken erarbeitet. Es sollen damit die Vorteile semantischer Datenmodelle und logikbasierter Sprachen kombiniert werden. Ein konkreter Sprachentwurf ist bereits erarbeitet und untersucht worden. Derzeit erfolgt eine Prototypimplementierung, die erste Erfahrungen bezüglich geeigneter Datenstrukturen zur Verwaltung großer Fakten- und Regelmengen liefern soll.

Zudem werden Verfahren zur Auswertung und Optimierung von Anfragen untersucht und implementiert. Auf den Sprachkonzepten aufbauend wird daran gearbeitet, eine graphische Benutzerschnittstelle zu entwickeln, die einen einfachen und benutzergerechten Umgang mit den entwickelten Sprachkonzepten erlaubt.

Parallele Datenbank-Computer

(R. Richter, W. Stucky)

Wir betrachten parallele Datenbank-Computer, die auf einer sogenannten Shared-Nothing-Topologie basieren, d.h. auf einer Menge von Knoten (Knoten = Paar bestehend aus Prozessor und Platte), die lediglich über ein Verbindungsnetzwerk miteinander kommunizieren können.

Zwei wesentliche Probleme solcher parallelen Datenbank-Computer sind die möglichst gute Ausnutzung der Hardware sowie die hohe Anfälligkeit des Gesamtsystems durch Ausfälle einzelner Komponenten. Beide Probleme werden bislang meist getrennt voneinander behandelt. Das erste Problem versucht man zu mildern, indem man die (Original-)Daten auf eine möglichst geeignete Auswahl von Knoten verteilt mit dem Ziel, auch die zugehörige Arbeitslast möglichst gleichmäßig auf die Knoten zu verteilen. Das zweite Problem versucht man zu mildern, indem man redundante Daten einführt.

Ziel des Projekts ist der Vergleich von Platzierungsstrategien zur Verteilung von Daten auf die Knoten eines Computers. Alle Strategien sollen redundante Daten berücksichtigen und sollen untersucht werden hinsichtlich ihrer Eigenschaften bezüglich

- (1) einer effizienten Lastbalancierung im ausfallfreien Betrieb, und zwar ohne den (teuren) physischen Transport von Daten,
- (2) einer größtmöglichen Verfügbarkeit des Systems bei Ausfällen,
- (3) einer effizienten Lastbalancierung auch bei Ausfällen.

Entwicklung eines rechnergestützten Arbeitsplatzes zur konzeptuellen Modellierung und Rapid Prototyping

(T. Németh, W. Stucky)

Dieses Projekt wurde teilweise von der DFG gefördert (Stu 98/6 "Programmwurf" im Schwerpunktprogramm "Interaktive betriebswirtschaftliche Informations- und Steuerungssysteme").

Das formale Beschreiben von Anforderungen für DV-Systeme, die unter Verwendung von Datenbanksystemen realisiert werden sollen, nennt man konzeptuelle Modellierung. Ein konzeptuelles Schema sollte sowohl statische als auch dynamische Aspekte des zu entwerfenden Systems beinhalten. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines rechnergestützten Arbeitsplatzes zum Entwurf eines konzeptuellen Schemas auf der Basis einer top-down-strukturierten Spezifikation der funktionalen Anforderungen. Besonderheiten sind die durchgängige Verwendung von Petri-Netzen zur konzeptuellen Modellierung und die Steuerung des Entwurfs über eine Entwurfsdatenbank. Das konzeptuelle Schema kann unter Verwendung eines Werkzeugs zum Rapid Prototyping zu beliebigen Zeitpunkten überprüft und fortentwickelt werden. Dies ist ein wichtiger Aspekt zur Einbeziehung des Endbenutzers in den Entwicklungsprozeß. - Die im Rahmen des Projekts entwickelten Konzepte wurden bereits in einer Reihe praktischer Fallstudien erprobt und für gut befunden. Die Ergebnisse des Projektes werden durch die - dem Institut durch einen Kooperationsvertrag verbundene - Firma PROMATIS Informatik in Straubenhardt bei Pforzheim zu marktfähigen Produkten und Leistungen weiterentwickelt.

Die Forschungstätigkeit am Institut befaßt sich zur Zeit mit Konzepten zur Verwendung des konzeptuellen Schemas als Grundlage für den Systementwurf mit objektorientierten Beschreibungsmitteln. Dazu dient die durch die PROMATIS Informatik durchgeführte Weiterentwicklung von INCOME als Basis für die weiteren Arbeiten. INCOME ist jetzt ein in die CASE*-Umgebung¹ integriertes Methoden- und Werkzeugpaket für die Analyse und Spezifikation verteilter bzw. eingebetteter Systeme. Die von INCOME angebotenen Methoden und Werkzeuge werden benutzt, um eine objektorientierte Sicht auf das zu beschreibende System zu entwickeln. Für den objektorientierten Entwurf lassen sich verschiedene Sprachen verwenden. Besonders interessant für den hier betrachteten Ansatz ist jedoch der Einsatz der

Sprache und der zugehörigen Entwicklungsumgebung Eiffel. Mit Eiffel steht eine objektorientierte Sprache zur Verfügung, die sowohl für den Systementwurf als auch für die Implementierung geeignet ist. Um den konstruktiven Entwurf von Objektklassen in effizienter Weise zu unterstützen, werden Werkzeuge realisiert, die graphische Notationen verwenden. Die Integration der Methoden und Werkzeuge von INCOME, Eiffel und CASE* muß durch eine entsprechend modifizierte Repository-Struktur des CASE*-Dictionaries vervollständigt werden.

Im Rahmen dieses Projekts werden außerdem die Möglichkeiten zur Spezifikation moderner Benutzerschnittstellen im Kontext der konzeptuellen Modellierung untersucht.

Entwicklungs- und Wartungsumgebung für verteilte betriebliche Informationssysteme

(P. Jaeschke, T. Mochel, A. Oberweis, W. Stucky)

Ziel dieses Projektes ist die Konzeption und prototypmäßige Implementation einer Entwicklungs- und Wartungsumgebung für verteilte betriebliche Informationssysteme. Ausgangsbasis bildet INCOME, ein bereits existierendes Werkzeug für den konzeptuellen Entwurf von Informationssystemen, das im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts "Programmwurf" realisiert worden ist. INCOME deckt die frühen Phasen der Systementwicklung ab, wobei von Implementationsaspekten bewußt abstrahiert wird. Demgegenüber sollen in diesem Projekt Methoden und Tools für die nachfolgenden Entwicklungsschritte konzipiert werden, und zwar unter besonderer Berücksichtigung heterogener verteilter Zielumgebungen, wie sie etwa moderne vernetzte Datenbankarchitekturen darstellen.

Es soll nicht nur die Gestaltung vollständig neuer Systeme unterstützt werden, sondern auch die Einbettung neuer Systemkomponenten in vorhandene Hardware- und Software-Strukturen. Ein zentraler Aspekt ist hier das Problem der Beherrschbarkeit gewachsener, komplexer Systeme, das sich immer dann stellt, wenn Wartungsmaßnahmen oder Systemerweiterungen durchgeführt werden sollen.

Das Projekt wird ab 1992 unter dem Kennzeichen Stu 98/9-1 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms "Verteilte Systeme in der Betriebswirtschaft" gefördert.

Exception-Handling in Informationssystemen

(A. Oberweis, V. Sänger, W. Stucky)

Ausnahmen (Exceptions) in Informationssystemen sind Fehlersituationen oder selten auftretende Sonderfälle, die eine besondere Behandlung erfordern. Insbesondere beim Einsatz von Informationssystemen zur Steuerung technischer Prozesse ist eine unkontrollierte Fortsetzung des Betriebs im Ausnahmefall nicht akzeptabel, da dies möglicherweise schwerwiegende Folgen für die Umwelt hat.

Ziel des Projektes ist es, für alle Phasen des Informationssystementwurfs Konzepte zu entwickeln, die die Behandlung von Ausnahmesituationen (Exception-Handling) unterstützen. Als (graphische) Beschreibungssprache werden Petri-Netze verwendet, die eine simulationsgestützte Validierung ebenso ermöglichen wie formale Systemanalysen.

Basierend auf diesen Konzepten soll der Prototyp eines Monitors zur Überwachung von Zuständen und Abläufen in Informationssystemen implementiert werden. Dieser Monitor soll gegebenenfalls Maßnahmen zur Ausnahmebehandlung auslösen und steuern.

Die im Rahmen dieses Projektes entwickelte Beschreibungssprache für Ausnahmesituationen kann auch als graphische Abfragesprache für Systemverhalten verwendet werden.

Simulationsgestützte Validierung von Systementwürfen

(T. Mochel, W. Stucky)

Betriebliche Informationssysteme sind im allgemeinen integriert in ein größeres organisatorisches Umfeld: Abteilung, Bereich, Unternehmen. Das Unternehmen selbst ist wiederum in eine Umgebung eingebettet und interagiert mit dieser auf vielfältige Art. Die derzeit in der Praxis verwendeten Vorgehensweisen beim Entwurf bzw. der Einführung von Informations-

systemen im Unternehmen berücksichtigen den Aspekt der Einbettung nur ungenügend und betrachten das zu entwerfende System sehr isoliert. Entsprechend schwierig gestaltet sich die inhaltliche Validierung eines gegebenen Systems in Bezug auf Anforderungen durch die Systemumgebung.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen, die den Entwurf bzw. die Entwurfsvalidierung für eingebettete Informationssysteme unterstützen. Dabei sollen insbesondere Fehler im Entwurf des Systems oder in der Systemumgebung frühzeitig erkannt und behoben werden.

Die Validierung von Entwürfen erfolgt hier mittels Simulation, um das dynamische Zusammenspiel zwischen System und Systemumgebung über einen gewissen Zeitraum geeignet nachbilden zu können. Weiterhin werden vorhandene Randbedingungen berücksichtigt, die bei der Simulation das Systemverhalten beeinflussen.

Entwickelt wird ein objektorientiertes Simulationstool, bestehend aus

- einem graphischen Modell- und einem Objekteditor,
- einem Simulationsmodell-Generator,
- einem objektorientierten Simulator und
- einem graphisch-interaktiven Animator.

Eine objektorientierte Simulationssprache in Form von Klassen und Methoden, die die wesentlichen Simulationselemente und -strukturen bereitstellen, wird in Smalltalk-80 implementiert.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf eines Simulationskonzeptes zur Kopplung verteilter Simulatoren. Ein Prototyp zur Steuerung der Kopplung mehrerer existierender Simulatoren (die in Prolog implementiert sind) wird derzeit mit Smalltalk realisiert.

Informationsmanagement

(J. Puchan, W. Stucky)

Im Rahmen dieses Projekts wird versucht, den Begriff „Informationsmanagement“ geeignet zu definieren. Durch die Erarbeitung von Konzepten, Methoden und Verfahren des Informationsmanagements sollen über die rein

verbale Definition hinaus, systematische Vorgehensweisen beim Informationsmanagement beschrieben werden.

Neben der grundlegenden Definition dieses Begriffs konzentrieren sich die derzeitigen Forschungsaktivitäten auf den Bereich der strategischen Planung von Informationssystemen. Die Erarbeitung von Konzepten, Methoden und Verfahren zur strategischen Planung von Informationssystemen ist kein reines Forschungsgebiet der Informatik. Die Problemstellung ist interdisziplinär. Anforderungen und Problemlösungsmöglichkeiten der Informationsverarbeitung müssen ebenso Berücksichtigung finden wie die der Unternehmensplanung. Die Methoden, die angewendet werden können, stammen – neben der Informatik und der Betriebswirtschaftslehre – aus Bereichen der Entscheidungstheorie, der Statistik und auch der Psychologie (Kreativität, Kognition).

Die Verfahren, die entwickelt werden, heben sich von üblichen Planungsmethoden der Informatik insbesondere dadurch ab, daß die relevanten Kriterien und Randbedingungen selten quantitativ bzw. präzise sind, sondern häufig nur vage angegeben werden können. Ferner sollen die Verfahren in die Hierarchie der Planungsverfahren eines Unternehmens integrierbar sein.

Beratungskonzepte für die Einführung von Büro-Informationssystemen

(J. Puchan, W. Stucky)

Gegenstand dieses Projekts sind Verfahren zur Ermittlung von Anforderungen an Informationssysteme zur Unterstützung schwach strukturierter Aufgaben und Vorgänge. Die Präzisierung dieser Anforderungen ist eine notwendige Voraussetzung sowohl für Auswahl- und Entwicklungsempfehlungen als auch für Nutzenbetrachtungen. Im Rahmen des Projekts wurden in Kooperation mit Firmen und öffentlichen Institutionen solche Verfahren entwickelt und im praktischen Einsatz erprobt.

Institutsinformationssystem

(P. Jaeschke, W. Stucky)

Ziel dieses Projekts ist die Konzipierung und die Realisierung eines datenbankgestützten Informationssystems, das die verwaltungstechnischen Abläufe innerhalb des Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren unterstützt.

Zunächst wird als Teilprojekt ein Prüfungsverwaltungssystem realisiert. Die Informationsbedarfsanalyse ist weitgehend abgeschlossen, erste Entwurfsvorschlüsse für das konzeptuelle Schema der zugrundeliegenden Datenbank liegen vor. Die Implementierung der Prüfungsverwaltung erfolgt unter ORACLE. Für das weitere Vorgehen sollen ORACLE-CASE-Tools in Verbindung mit INCOME (s.o.) eingesetzt werden.

Erfassung und Auswertung von Vergiftungsfällen in den Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen in der BRD

(V. Sänger, P. Sander, W. Stucky)

Die in der Bundesrepublik Deutschland existierenden Informationszentralen für Vergiftungen haben u.a. die Aufgabe, bei Vergiftungsfällen telefonisch und schriftlich zu beraten. Bisher arbeiten diese Zentren nur auf Länderebene zusammen.

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist die verbesserte Informationsgewinnung über toxische Auswirkungen von Stoffen und Zubereitungen, um so die Risiken von Vergiftungen zu vermindern. Zu diesem Zweck arbeiten in diesem Projekt Giftinformationszentren auf Bundesebene zusammen. Es sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Harmonisierung der bundesdeutschen Giftdokumentation,
- Entwicklung eines Erfassungs- und Dokumentationssystems auf Mikrorechnern,

- Erfassung aller Vergiftungsfälle in den vier am Projekt beteiligten Giftinformationszentren auf der Grundlage des Chemikaliengesetzes,
- systematische statistische und toxikologische Auswertung aller erfaßten Vergiftungsfälle.

Außer unserem Institut sind an diesem Projekt folgende Institutionen beteiligt:

- das Bundesgesundheitsamt Berlin,
- vier bundesdeutsche Giftinformationszentren in Berlin, Freiburg, Mainz und München,
- die Softwarefirma Condat GmbH, Berlin.

Unser Institut arbeitet für das Projekt als Gutachter und dokumentiert und kommentiert den Projektablauf in Berichten. Zusätzlich fungiert es als Berater für alle Beteiligten im Bereich der Informationstechnik und der Statistik.

VI.3 Wissensbasierte Systeme

Modellbasiertes und Inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE)
(J. Angele, D. Fensel, D. Landes, S. Neubert, R. Studer)

Für die Entwicklung von Expertensystemen hat sich in den vergangenen Jahren das Modellbasierte Knowledge Engineering als Alternative zum Rapid Prototyping-Ansatz herausgebildet. Beim Rapid Prototyping wird das neu hinzugewonnene Wissen direkt in einem Wissensrepräsentationsformalismus oder einer Programmiersprache kodiert. Dies hat den Vorteil, daß das implementierte System sehr früh die Möglichkeit zur Rückkopplung bietet und daß die Funktionalität des Systems schrittweise auf die gesamte geforderte Funktionalität erweitert werden kann. Ein Nachteil ist allerdings, daß der Wissensingenieur verschiedene Arbeiten wie Erfragung des Wissens, Interpretation des Wissens und Implementierung des Systems gleichzeitig erledigen muß. Diese Zwischenstufen sind somit nicht weiter dokumentiert. Die einzige Dokumentation der Expertise stellt also das lauffähige System dar, das für den Experten weitgehend unverständlich ist. Zusätzlich ist eine Planung

der Architektur des Systems nicht im voraus möglich, weil das System schrittweise erweitert wird.

Als Folge davon wurden für die Entwicklung von Expertensystemen Lebenszyklusmodelle aus dem Software Engineering übernommen, wodurch eine klare Trennung von Analyse und Design/Implementierung erreicht wurde. Das Ergebnis der Analysephase wird dabei auf einem sehr abstrakten Niveau im sog. konzeptuellen Modell dokumentiert.

Aufbauend auf den Grundprinzipien der KADS-Methodologie verfolgt das MIKE-Forschungsprojekt folgende Ziele:

- Unterstützung der Wissensakquisition durch die Entwicklung der formalen Spezifikationsprache KARL, die die eindeutige und konsistente Formulierung eines konzeptuellen Modell erlaubt,
- Integration des explorativen Prototyping in das modellbasierte Knowledge Engineering durch die Operationalisierung der Spezifikationsprache KARL zur Unterstützung der Evaluierung des akquirierten Wissens,
- Unterstützung der Wissensakquisition durch ein informales bzw. semi-formales Hypermodell,
- Unterstützung der Erstellung des konzeptuellen Modells durch Verfahren des maschinellen Lernens,
- Design und Implementierung von Expertensystemen auf der Basis von KARL-Spezifikationen.

Teilprojekt: KARL

(J. Angele, D. Fensel, D. Landes)

Vorgehensmodelle, die sich an einem Lebenszyklusmodell orientieren, sehen sich zwei Schwierigkeiten gegenüber:

- Das informelle Abschlußdokument der Analysephase ist i.d.R. unvollständig, inkonsistent und zweideutig.

- Das informelle Abschlußdokument der Analysephase wird erst in späteren Phasen durch ein lauffähiges System evaluiert.

Daraus ergibt sich die Anforderung nach einer formalen und ausführbaren Spezifikationssprache. Die Möglichkeit der direkten Rückkopplung innerhalb der Analysephase (ähnlich der Rückkopplung bei Rapid Prototyping) kann durch ein ausführbares konzeptuelles Modell erreicht werden. Damit können also die Vorteile von Rapid Prototyping und Lebenszyklusmodellen unter Vermeidung ihrer Nachteile kombiniert werden. Die formale Darstellung des Modells unterstützt die Analyse von Konsistenz und Vollständigkeit und vermeidet Mehrdeutigkeiten, wie sie sich als Folge von informalen Darstellungen ergeben.

Mit KARL (Knowledge Acquisition and Representation Language) wurde eine Sprache entwickelt, die es erlaubt, das konzeptuelle Modell, also die Expertise, auf einem sehr abstrakten Niveau formal zu beschreiben. Da KARL u.a. auch eine operationale Semantik aufweist, ist es möglich, durch den Bau eines Interpreters oder Übersetzers solche konzeptuellen Modelle ausführbar zu machen. Somit kann eine inkrementelle Vorgehensweise mit einer modellbasierten Vorgehensweise kombiniert werden.

KARL stellt für die untersten 3 Ebenen des konzeptuellen Modells von KADS entsprechende Sprachkonstrukte zur Verfügung.

Mit Hilfe einer Datendefinitionssprache werden auf der Gegenstandsbereichsebene Konzepte und Relationships zusammen mit zugehörigen Attributen beschrieben. Eine ausgezeichnete Relationship stellt dabei die is-a-Relationship dar, die die Beschreibung von Hierarchiebeziehungen ermöglicht und dabei den Mechanismus der Attributvererbung von der Super- zu deren Subrelationships beinhaltet. Diese terminologische Beschreibung des statischen Wissens ähnelt somit stark dem semantischer Datenmodelle. Durch die Relationships werden auf der Gegenstandsbereichsebene alle möglichen Inferenzen mit den jeweiligen Daten beschrieben. Mit Hilfe der logischen Sprache von KARL können Regeln und Integritätsbedingungen für die Instanzen der Konzepte und Relationships formuliert werden. Diese logische Sprache besteht im wesentlichen aus Horn-Logik mit stratifizierter Negation, jedoch ohne Funktionen.

Die einzelnen elementaren Inferenzschritte (knowledge sources) auf der Inferenzebene werden ebenfalls durch die logische Sprache von KARL beschrieben. Der Input und der Output der knowledge sources wird durch die sog. Metaklassen gebildet. Diese stellen Behälter für eine Menge von Tupeln dar. Eine knowledge source liest dabei die Inhalte der Inputmetaklassen und erzeugt Tupel für die Outputmetaklassen. Die Inferenz einer knowledge source beruht auf einer Metarelation. Während mit den Relationships auf der Gegenstandsbereichsebene alle möglichen Inferenzen beschrieben werden, werden mit den Metarelationen diejenigen selektiert, die für die entsprechende knowledge source verwendet werden.

Auf der Aufgabenebene wird schließlich mit Kontrollanweisungen, die auch im Bereich prozeduraler Programmiersprachen üblich sind, die zeitliche Reihenfolge der Aktivierung der knowledge sources spezifiziert. Als Kontrollkonstrukte stehen dafür Schleifen, Alternativen, Sequenz und Rekursion zur Verfügung.

Um die Wiederverwendbarkeit der Aufgabenebene und Inferenzebene einerseits und der Gegenstandsbereichsebene andererseits zu unterstützen, darf in die Inferenz- und Aufgabenebene kein bereichsspezifisches Wissen einfließen. Auf der anderen Seite muß die Problemlösemethode natürlich für den konkreten Gegenstandsbereich instantiiert werden. Dies erfordert also entsprechende Mechanismen, um die Metaklassen und die Metarelationen mit Termen der Gegenstandsbereichsebene zu assoziieren. Dieses sog. Mapping zwischen Gegenstandsbereichsebene und Inferenzebene erfolgt ebenfalls mit Hilfe der logischen Sprache von KARL. Damit wird es auch ermöglicht, die Gegenstandsbereichsebene an die Problemlösemethode zu adaptieren, indem z.B. die geforderten Metarelationen mit Hilfe von Hornregeln aus den vorhandenen Relationships gebildet werden. Dies ist vergleichbar mit Viewdefinitionen bei Informationssystemen.

Der vorliegende KARL-Sprachentwurf wurde als formale Spezifikationsprache in einer Reihe von Anwendungen bei der Modellierung von Expertenwissen eingesetzt:

Ziel des "Sisyphus"-Projektes, das im Rahmen des 5. European Knowledge Acquisition Workshop EKAW'91 (Crieff, Schottland, Mai 1991) veranstaltet wurde und auf der Folgetagung EKAW'92 in Heidelberg und Kaiserslautern fortgeführt werden wird, ist es, eine Basis für den Vergleich unterschiedlicher

Problemlösungsmethoden und Knowledge-Engineering-Ansätze zu schaffen. Dazu wurde von verschiedenen Forschergruppen ein und dieselbe Aufgabenstellung bearbeitet, die darin besteht, Mitglieder einer Arbeitsgruppe unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen wie Projektzugehörigkeit, Raucher/Nichtraucher usw. in geeigneter Weise auf neue Büroräume zu verteilen. Eine auf einem Suchansatz basierende Lösung für diese Problemstellung wurde mit KARL modelliert und auf dem Workshop EKAW'91 vorgestellt.

Im Rahmen von Diplomarbeiten wurden weitere Fragestellungen mit KARL bearbeitet. So wurde in Kooperation mit dem Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion der Universität Karlsruhe ein System modelliert, das bei der Auswahl der geeignetsten Maßnahmen für die Emissionsminderung bestimmter Luftschadstoffe Hilfestellung bietet.

Eine weitere, weitgehend abgeschlossene Arbeit beschäftigt sich damit, zu einer Problembeschreibung im Bereich Projektmanagement geeignete Verfahren zur Lösung dieses Problems aus einer Methodenbibliothek auszuwählen. Die Bearbeitung dieses Themas erfolgt in Kooperation mit dem Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research der Universität Karlsruhe.

Neben diesen Anwendungen wird KARL bei verschiedenen anderen Fragestellungen, z.B. im Versicherungswesen und im Bereich Umweltverträglichkeitsprüfung, evaluiert.

Gegenwärtige Arbeitsschwerpunkte sind:

- Definition der Semantik der prozeduralen Sprachprimitiven von KARL;
- Weiterentwicklung des bestehenden Sprachentwurfs ausgehend von den Erkenntnissen, die in den genannten Anwendungen gewonnen wurden;
- Abschluß der Implementierung eines KARL-Interpreters, um die formalisierten konzeptuellen Modelle direkt ausführen zu können,
- Erweiterung von KARL um zusätzliche Sprachkonstrukte, z.B. Strukturierungskonzepte auf der Gegenstandsbereichsebene, die den Übergang aus der Analyse- in die Design- und Implementierungsphase des Lebenszyklus unterstützen.

Teilprojekt: Einsatz von Hypermedia im Bereich der modellbasierten Wissensakquisition (S. Neubert)

Zur Unterstützung des Knowledge Engineers bei der Entwicklung von Expertensystemen nach dem inkrementellen und modellbasierten Ansatz wurde im Rahmen dieses Teilprojektes ein Vorgehensmodell entwickelt (das sog. KEEP Modell - Knowledge Engineering Process Model), das die einzelnen Aufgaben des Knowledge Engineers in einem formalen Modell durch Datenfluß, Steuerfluß und Kontrollfluß beschreibt. Dabei werden zunächst die vier Phasen *Wissenserhebung, Analyse, Design und Implementierung* unterschieden und insbesondere die Analysephase weiter verfeinert. Die detaillierte Beschreibung und Unterstützung der Analysephase ist zentrale Aufgabe dieses Teilprojektes.

Durch die Spezifikationsprache KARL (siehe oben) steht in MIKE ein formales und ausführbares konzeptuelles Modell zur Verfügung. Um diesen Schritt der Formalisierung der Expertise in KARL zu verkleinern, ist es sinnvoll, vor dieser Formalisierung des Wissens zunächst eine informale bzw. semiformale Strukturierung des erhobenen Wissens in einer sogenannten Zwischenrepräsentation vorzunehmen. Erst in einem zweiten Schritt wird dann das Wissen formalisiert - eine Aufgabe, die durch die informale, strukturiert vorliegende Expertise, die Zwischenrepräsentation, vereinfacht wird. Die Erstellung einer Zwischenrepräsentation unterstützt die Entwicklung des konzeptuellen Modells in verschiedener Weise: Ein informaler Formalismus macht es möglich, den Experten besser in den Wissensakquisitionsprozeß einzubeziehen, d.h. er kann bei der Entwicklung der Zwischenrepräsentation mithelfen. Desweiteren werden den modellbasierten Ansatz betreffende Fragen wie Modellauswahl, Modellkreation, Modellmodifikation usw. unterstützt.

Zur genauen Definition dieser informalen bzw. semiformalen Repräsentation des Wissens wurde ein Wissensmodell - das sogenannte *Hypermodell* - entwickelt, das auf Hypermediakonzepten beruht, die für die informale Strukturierung des Wissens besonders sinnvoll sind. Das Hypermodell beschreibt, in welcher Art und Weise Ergebnisse aus der Wissenserhebungsphase, die sogenannten Wissensprotokolle, strukturiert werden. Das Hypermodell unterscheidet verschiedene Knoten- und Kanten typen, die an die Struktur des konzeptuellen Modells angepaßt sind, um eine optimale Unterstützung der

Formalisierung des Wissens durch dieses informale Hypermodell zu ermöglichen.

Weiteres Ziel des Teilprojektes ist z.B. die Einbindung des Hypermodells in die Analysephase, d.h. die detaillierte Beschreibung der Analysephase im Formalismus des Vorgehensmodells (KEEP model). Neben der Entwicklung des Hypermodells stehen dabei die Phasen der Modellauswahl, Modellkreation, Modellkombination im Vordergrund.

Teilprojekt: Maschinelles Lernen (D. Fensel)

Im Zusammenhang mit einer Diplomarbeit wurde das Lernverfahren *Cluster/2* implementiert und evaluiert. Dieses, dem Bereich des Conceptual Clustering entstammende Verfahren, dient zur Klassifikation und intensionalen Beschreibung von Datensätzen. Eine Menge von Objekten wird in Cluster eingeteilt, die intensional durch notwendige bzw. hinreichende Bedingungen beschrieben werden.

Im Zusammenhang mit der Diplomarbeit von Jörg Klein wurde die Gruppe der RELAX-Algorithmen entwickelt und implementiert. Das Verfahren *RELAX* beginnt mit positiven Beispielen und generalisiert deren Beschreibung. Es erzeugt maximal-allgemeine Beschreibungen der Objektklassen. In einem zweiten Schritt wird heuristisch eine minimale Teilmenge dieser erzeugten Menge der maximal-allgemeinen Beschreibungen ausgewählt. Im Unterschied zu den in der Literatur diskutierten Verfahren verwendet RELAX Generalisierung als Suchstrategie. *Heuristical-RELAX (H-RELAX)* modifiziert den Grundgedanken von RELAX auf zweifache Weise. Erstens wird die Suche nach maximal-allgemeinen Beschreibungen heuristisch eingeschränkt. Zweitens werden Regeln mit Fehlerraten erzeugt, die Fehler in den Daten erlauben. Beides dient zur Anwendbarkeit des Verfahrens in "real-world domains". *Incremental-RELAX (I-RELAX)* erweitert das Verfahren um Inkrementalität. Erzeugte Beschreibungen werden auf der Basis neuer Beispiele verfeinert, ergänzt und minimiert. *TheoryRevision-RELAX (TR-RELAX)* verallgemeinert I-RELAX auf die inkrementelle Modifikation beliebiger Mengen aussagenlogischer Fakten und Hornklauseln. Eine Menge von aussagenlogischen Fakten und Regeln wird in eine Menge sogenannter Labels übersetzt, die anhand neuer Beispiele revidiert werden. Ergänzend

wurde ein Vergleich der RELAX-Algorithmen mit Methoden der formalen Begriffsanalyse durchgeführt.

Als dritte Aktivität wurden Lernverfahren entwickelt und implementiert, die die Erstellung einer Wissensspezifikation mit KARL unterstützen. Der Aufbau einer Gegenstandsbereichsebene wird durch das automatische Erzeugen von Typdefinitionen für Relationships und durch das Lernen hinreichender Bedingungen, die diese Relationships definieren, unterstützt.

Schwerpunkte der zukünftigen Arbeit sind:

- Verallgemeinerung der Lernverfahren auf eingeschränkte Prädikatenlogik (Hornlogik),
- Anwendung der Lernverfahren für KARL,
- Weiterentwicklung von TR-RELAX,
- Entwurf und Implementierung einer integrierten und benutzerfreundlichen Lernumgebung als unumgehbare Voraussetzung für eine Verallgemeinerung des Einsatzes der Verfahren,
- Integration statistischer Verfahren in die Algorithmen,
- Evaluierung der Lernalgorithmen mit großen Datensätzen (mit mehr als 10.000 Objekten).

Integration von Wissensbasen (B. Messing, R. Studer)

In Wissensbasen, vor allem in solchen, die Alltagswissen beinhalten (wie es z.B. in sprachverarbeitenden Systemen erforderlich ist), ist Wissen häufig unvollständig und liegt oft in Form von Standardannahmen (engl. defaults) vor.

In diesem Zusammenhang wird die Problematik "Integration von Wissensbasen" bearbeitet. Es geht darum, Mechanismen zu entwickeln, mit denen man verschiedene Wissensbasen zu einer zusammenfassen kann. Dadurch wird ermöglicht, daß Wissensbasen dezentral entwickelt werden. Integration ist beispielsweise auch dann erforderlich, wenn über Textverstehensprozesse Wissen aus verschiedenen Texten zu demselben Sachverhalt entnommen wird.

Bei der Integration von Wissensbasen mit Standardannahmen sind vor allem folgende Phänomene zu berücksichtigen:

- Standardannahmen, die in einer Wissensbasis enthalten sind, können durch Informationen einer anderen Wissensbasis außer Kraft gesetzt werden.
- Es können interagierende Standardannahmen und insbesondere Konflikte auftreten, d.h. Informationen aus verschiedenen Wissensbasen widersprechen sich.

Es soll eine inkrementelle Vorgehensweise ermöglicht werden, um aus verschiedenen Komponenten eine Wissensbasis aufzubauen.

Verwendet wird ein logisch mehrwertiger Kalkül, um vorläufiges und überschreibbares Wissen zu formalisieren und Inkonsistenzen aufzudecken. Dabei bilden die sog. Bilattices, die Ordnungen auf Wahrheitswerten (zum einen bezüglich des Wahrheitsgehalts, zum anderen bezüglich des Informationsgehalts) angeben, einen Ausgangspunkt.

VI.4 Verarbeitung natürlicher Sprache

Konzeptuelle Strukturen zur Behandlung lexikalischer Bedeutungsvariabilität

(M. Börkel, R. Studer)

Ziel dieses Projekts, welches in enger Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftlichen Zentrum der IBM Deutschland GmbH in Stuttgart sowie seiner finanziellen Unterstützung durchgeführt wird, ist die systematische Behandlung lexikalischer Wortbedeutung im Rahmen wissensbasierter Ansätze zur Sprachverarbeitung. Dabei steht die Interaktion der linguistischen Semantik mit deren lexikalischen Bedeutungsrepräsentationen und der Wissensrepräsentation mit deren konzeptuellen Strukturen im Mittelpunkt der Arbeit.

Dazu wurde ein Modell erarbeitet, mit dem das sprachliche Phänomen der systematischen Polysemie erklärt werden kann. Systematische Polysemie liegt dann vor, wenn ein Wort mehrere kontextuelle Bedeutungen haben kann, die

aber alle in einer engen Beziehung zueinander stehen. In dem dafür entworfenen Modell steht eine Commonsense-Theorie, formuliert mit den sprachlichen Mitteln einer Wissensrepräsentationssprache, im Mittelpunkt. Aus ihr werden die Relationen abgeleitet, über die die alternativen Bedeutungen in Beziehung gesetzt werden können.

Die ersten Ergebnisse werden mit der linguistischen Experimentierumgebung LEU/2, die am Wissenschaftlichen Zentrum der IBM in Stuttgart entwickelt wurde, realisiert und evaluiert. Dazu wird mit der Wissensrepräsentationssprache L-LILOG eine geeignete Wissensbasis aufgebaut, auf der ein Interpretationsalgorithmus die Aufgabe der Interpretation systematisch polysemer Wörter in sprachlichen Äußerungen löst.

Computer Aided Translation technischer Dokumente vom Deutschen ins Chinesische

(W. Stucky, R. Studer, H. Xu, S. Yang, Y. Zhao)

Bei der computergestützten Übersetzung unterscheidet man die vollautomatisierte "Machine Translation (MT)" und die teilautomatisierte "Computer Aided Translation" (CAT). Wir arbeiten an der Entwicklung eines CAT-Systems für die Übersetzung technischer Dokumente vom Deutschen ins Chinesische (CATS-D/C), wobei der Einsatz von zum großen Teil am Institut selbst entwickelter Datenbanktechnik eine wesentliche Rolle spielt.

Grundlage ist das am Institut in Kooperation mit der INOVIS GmbH & Co. entwickelte multilinguale Textverarbeitungssystem CHINATEXTER sowie seine Lexikonverwaltungsfunktionen. CHINATEXTER ist ein System für IBM-PC (oder Kompatible) mit der Hercules-Grafikkarte, welches ohne zusätzliche Hardware die Verarbeitung mehrsprachiger Texte, insbesondere chinesischer Texte sowie die gemeinsame gemischte Verwendung chinesischer und lateinischer Schriftzeichen ermöglicht. Unter Zuhilfenahme moderner Datenbanktechniken bietet CHINATEXTER auch Lexikonverwaltungsfunktionen sowie ein chinesisches Lexikon mit ca. 14.000 und ein deutsch-chinesisches Lexikon mit ca. 15.000 Einträgen. Die Weiterentwicklung des CHINATEXTER's bezieht sich auf die Portierung auf mehrere grafische Betriebs-/Windowsysteme und die Verbesserung der Textverarbeitungsfunktionen.

Bisher wurden insbesondere Konzepte für eine auf Verben und Verbenkomplementen basierende Syntaxanalyse und eine auf Objekttypen und Typhierarchien basierende Semantikanalyse erarbeitet. Der wichtigste Schwerpunkt des Projektes ist der Entwurf eines interaktiven und auf Branchen/Dokumentenarten spezialisierten CAT-Verfahrens. Das System wird prototypmäßig implementiert.

VII. Lehre

VII.1 Unterstützung der Lehre durch Lehrbücher

Nachdem in den letzten Jahren über die Unterstützung der Lehre durch den Einsatz von Computern (in Form von computerunterstützten Unterrichtslektionen einerseits, von rechnergestütztem Kursmanagement andererseits) berichtet worden war, kann in diesem Bericht eine weitere größere Aktivität zur Unterstützung der Lehre vorgestellt werden: die Unterstützung insbesondere des Grundstudiums durch geeignete Lehrbuchliteratur.

Die Informatik-Grundausbildung für Wirtschaftsingenieure und Wirtschaftsmathematiker, wie wir sie an unserem Institut seit vielen Jahren durchführen, besteht aus einem 4-semesterigen Vorlesungszyklus. Ein geeignetes Standardwerk als Grundlage für diese Vorlesungen war bisher nicht vorhanden, und es bestand schon lange der Wunsch und die Idee bei den früheren und jetzigen Kollegen, die diese Lehrveranstaltungen durchgeführt haben, ein solches Werk zu haben - bzw. gegebenenfalls selbst zu erstellen. Nachdem sich die Inhalte dieses Vorlesungszyklus' aufgrund der langjährigen Erfahrung am Institut halbwegs konsolidiert haben, auch wenn sie natürlich wie bisher auch zukünftig ständig an neue Entwicklungen und Konzepte angepaßt werden müssen, wurde diese Idee unter Federführung von W. Stucky und tatkräftiger Mitwirkung beteiligter Kollegen und Mitarbeiter in die Tat umgesetzt:

Es entsteht ein vierbändiges Werk (entsprechend dem 4-semesterigen Vorlesungszyklus) mit dem gemeinsamen Obertitel *Grundkurs Angewandte Informatik*, welches im Teubner-Verlag in der Reihe *Leitfäden der angewandten Informatik* erscheint. Band I dieses Grundkurses: *Programmieren mit Modula-2* (Autoren: J. Puchan, W. Stucky, J. Wolff von Gudenberg) ist bereits im November 1991 erschienen. Als nächstes wird Band IV erscheinen: *Automaten, Sprachen, Berechenbarkeit* (Autoren: P. Sander, W. Stucky, R. Herschel), voraussichtlich zeitgleich mit diesem Jahresbericht im April 1992. Die Bände II: *Problem - Algorithmus - Programm* sowie III: *Der Rechner als System - Organisation, Daten, Programme* (Autoren bei beiden Bänden: R. Richter, P. Sander, W. Stucky) sollen bis zum Jahresende 1992 fertiggestellt werden.

Wir hoffen, mit diesem 4bändigen Werk nicht nur die Bedürfnisse für die Informatik-Grundausbildung an unserer Fakultät, sondern auch die an anderen Universitäten, an denen qualifizierte Informatik für Nicht-Informatik-Fakultäten unterrichtet wird, zu befriedigen.

Allen, die zum Gelingen dieses Werkes beigetragen haben, sei auch an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt - insbesondere den ehemaligen Kollegen am Institut, die durch ihre Beteiligung an diesen Lehrveranstaltungen an der inhaltlichen Ausgestaltung mitgewirkt haben: Hans Kleine Büning (jetzt Universität Paderborn), Thomas Ottmann (jetzt Universität Freiburg) und Peter Widmayer (jetzt ETH Zürich).

VII.2 Lehrveranstaltungen

VII.2.1 Vorlesungen mit Übungen

Grundstudium

Programmieren I: Modula-2

R. Studer, WS 90/91

H. Schmeck, WS 91/92

Einführung in die Informatik A

R. Studer, SS 91

Einführung in die Informatik B

W. Stucky, WS 90/91

R. Studer, WS 91/92

Einführung in die Informatik C

W. Stucky, SS 91

Hauptstudium

* Allgemeine Veranstaltungen

Kommerzielles Programmieren: C

J. Angele, WS 90/91 und WS 91/92

Kommerzielles Programmieren: Cobol

J. Puchan, SS 91

Grundlagen der Angewandten Informatik

W. Stucky, R. Studer, K.-U. Witt, WS 90/91

H. Schmeck, K. Sieber, W. Stucky, R. Studer, WS 91/92

* Gebiet 1 (Software-Engineering)

Programmiermethodik

K.-U. Witt, WS 90/91

K. Sieber, WS 91/92

Software Engineering

K.-U. Witt, SS 91

Neue Programmiersprachen (Prolog)

K.-U. Witt, SS 91

* Gebiet 2 (Informationssysteme)

Datenbank- und Informationssysteme I

W. Stucky, WS 90/91

A. Oberweis, WS 91/92

Datenbank- und Informationssysteme II

W. Stucky, SS 91

Aufbau betrieblicher Informationssysteme

A. Oberweis, SS 91

Deduktive Datenbanken

N. Preiß, WS 90/91 und WS 91/92

Bürosysteme

D. Karagiannis, SS 91

*** Gebiet 3 (Grundlagen und Systemstrukturen)**

Algorithmen und Datenstrukturen

H. Schmeck, SS 91

Theoretische Informatik

H. Schmeck, SS 91

Parallele Algorithmen

H. Schmeck, WS 91/92

Rechnernetze

K.-U. Witt, WS 90/91

*** Gebiet 4 (Wissensbasierte Systeme)**

Expertensysteme und Knowledge Engineering

R. Studer, SS 91

Methoden der Künstlichen Intelligenz

R. Studer, WS 90/91 und WS 91/92

*** Sonstige Veranstaltungen**

Vertragsgestaltung im EDV-Bereich

M. Bartsch, SS 91

VII.2.2 Seminare / Praktika

Programmentwicklung am Apple Macintosh

W. Stucky, J. Puchan, WS 90/91

Objektorientierte Programmierung mit SMALLTALK

(Rechnerpraktikum)

W. Stucky, R. Richter, WS 90/91

Knowledge Engineering

R. Studer, S. Neubert, WS 90/91

Inferenztechniken im Büro

D. Karagiannis, WS 90/91

Ausgewählte Probleme der Angewandten Informatik

W. Stucky, R. Studer, K.-U. Witt, WS 90/91

H. Schmeck, W. Stucky, R. Studer, K.-U. Witt, SS 91

H. Schmeck, K. Sieber, W. Stucky, R. Studer, WS 91/92

Temporale Datenbanken

W. Stucky, A. Oberweis, SS 91

Objektorientierte Programmierung

W. Stucky, T. Mochel, SS 91

Knowledge Engineering

R. Studer, J. Angele, SS 91

Gesellschaftliche Auswirkungen der Informatik

R. Studer, D. Fensel, SS 91

Parallele Algorithmen

H. Schmeck, SS 91

Objektorientierte Datenbanksysteme

K.-U. Witt, SS 91

Verteilte Datenbanksysteme

A. Oberweis, WS 91/92

Praxisstudie: Strategisches Informationsmanagement

W. Stucky, J. Puchan, WS 91/92

Objektorientierte Programmentwicklung

W. Stucky, T. Mochel, WS 91/92

Algorithmen und Datenstrukturen*H. Schmeck, U. Kohlmorgen, WS 91/92***Unsichere und unvollständige Information in wissensbasierten Systemen***R. Studer, D. Landes, WS 91/92***Computer Supported Cooperative Work***D. Karagiannis, WS 91/92***Logik***K. Sieber, WS 91/92***VIII. Veröffentlichungen, Vorträge und Abschlußarbeiten****VIII.1 Veröffentlichungen****VIII.1.1 Bücher und Beiträge in Büchern**

Puchan, J.; Stucky, W.; Wolff von Gudenberg, J.:

Programmieren mit Modula-2

(Reihe Grundkurs Angewandte Informatik, hrsg. von W. Stucky, Band I) B.G.

Teubner Verlag, Stuttgart 1991

Vossen, G.; Witt, K.-U. (Hrsg.):

Entwicklungstendenzen bei Datenbank-Systemen

R. Oldenbourg Verlag, München 1991

VIII.1.2 Beiträge in Zeitschriften und Tagungsbänden

Angele, J.:

Der Informatiker in der Industrie

Computer Magazin, 1/2, 1991, S. 13

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Neubert, S.; Studer, R.:

Knowledge Engineering in the Context of Related Fields of Research

in: Text Understanding in LILOG., O. Herzog et.al. (Eds.), Integrating

Computational Linguistics and Artificial Intelligence, Lecture Notes on AI,

No. 546, Springer Verlag, Berlin, 1991, p. 490 - 500

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Studer, R.:
Explorative Prototyping with KADS
in: Knowledge Acquisition (AAAI-91): From Science to Technology to Tools,
Workshop Notes from the 9th National Conference on AI, Anaheim,
California, July, 1991

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Studer, R.:
KARL: An Executable Language for the Conceptual Model
in: Proc. of the Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems
Workshop KAW'91, Banff, Canada, October 6 - 11, 1991

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Studer, R.:
Sisyphus - No Problem with KARL
in: Proc. of the 5th European Knowledge Acquisition for Knowledge-Based
Systems Workshop (EKAW), Crieff, Scotland, May 1991, p. 2/1 - 2/16

Fensel, D.; Angele, J.; Landes, D.:
Knowledge Acquisition and Representation Language (KARL)
in: Proc. of the 11th International Conference on Expert Systems and their
Applications, vol. 1, General Conference Tools, Techniques and Methods,
Avignon, May 27 - 31, 1991, p. 513 - 525

Fensel, D.; Klein, J.:
A New Approach to Rule Induction and Pruning
in: Proc. of the International Conference on Tools for Artificial Intelligence
ICTAI'91, San Jose, CA, November 10 - 13, 1991

Mochel, T., Németh, T., Oberweis, A., Stucky, W.:
Eine offene Simulationsumgebung für Petri-Netze zur Unterstützung des
Entwurfes eingebetteter Systeme
in: Proc. of 7. Symposium Simulationstechnik, D. Tavangarian (Hrsg.), Hagen,
Vieweg-Verlag, Braunschweig 1991, S. 510 - 514

Németh, T.:
Werkzeugunterstützung für den konstruktiven Entwurf von Objektklassen
in: TOOL 91, 2. Int. Fachmesse und Kongreß für Software- und Datenbank-
Management. Karlsruhe, W. Zorn und K. Bender (Hrsg.), November 1991,
vde-Verlag, Berlin, Offenbach, 1991, S. 33-43

Oberweis, A.:
Ein Konzept zur Abstraktion von Sonderfällen bei der Simulation mit Petri-
Netzen
in: Proc. 7. Workshop Simulations-Methoden und -Sprachen für verteilte
Systeme und parallele Prozesse, Berlin, April 1991, erschienen als: GI-ASIM-
Mitteilungen aus den Arbeitskreisen, Heft Nr. 26, 1991

Oberweis, A.:
System Simulation with Petri Nets: A New Concept Combining Procedural and
Declarative System Knowledge
in: Proc. of European Simulation Multiconference, Kopenhagen, June 1991

Oberweis, A.; Seib, J.; Lausen, G.:
PASIPP: Ein Hilfsmittel zur Analyse und Simulation von Prolog-beschrifteten
Prädikate/Transitionen-Netzen
Wirtschaftsinformatik, 33. Jahrgang, Heft 3, 1991, S. 219 - 230

Oberweis, A.; Stucky, W.:
Die Behandlung von Ausnahmen in Software-Systemen: Eine
Literaturübersicht
Wirtschaftsinformatik, 33. Jahrgang, Heft 6, 1991, S. 492 - 502

Phielers, M.; Schimmler, M.; Schmeck, H.:
A Reconfigurable Instruction Systolic Array
in: Fault-Tolerant Computing Systems, M. Dal Cin, W. Habel (Eds.),
Informatik-Fachberichte 283, Springer Verlag (1991) S. 312 - 323

Puchan, J.:
Strategische Planung von Informationssystemen: Organisation und Betrieb von
Informationssystemen
in: Proc. des 9. GI-Fachgesprächs über Rechenzentren, G. Schwichtenberg
(Hrsg.), Informatik Fachberichte 279, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
New York, 1991, S. 85 - 95

Puchan, J.:
The Information System Portfolio
in: Proc. of 3. International Conference on Industrial Engineering, Le Génie
Industriel, C. Pourcel (Ed.), Tours (F), 1991, p. 1285 - 1295

Richter, R.:

Availability and Load Balancing in Multiprocessor Database Systems
in: Proc. of the 4th ISMM/IASTED International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems (PDCS '91; Washington D.C., U.S.A., October 8 - 11), ACTA PRESS Anaheim Calgary Zürich, 1991, p. 147 - 150

Sander, P.:

Specifying Operations for Nested Relations by Rules and Partial Orders
in: Proc. of 3rd Int. Symp. on Mathematical Fundamentals of Database and Knowledge Base Systems (MFDBS), Lecture Notes in Computer Science No. 495, Springer-Verlag, Berlin, 1991, p. 44 - 58

Sander, P.; Heuer, A.:

Classifying Object-Oriented Query Results in a Class/type Lattice
in: Proc. of 3rd Int. Symp. on Mathematical Fundamentals of Database and Knowledge Base Systems (MFDBS), Lecture Notes in Computer Science 495, Springer-Verlag (Berlin), 1991, p. 14 - 28

Sander, P.; Heuer, A.:

Preserving and Generating Objects in the LIVING IN A LATTICE Rule Language
in: Proc. Data Engineering 1991, p. 562 - 569

Schimpler, M.; Schmeck, H.:

A Fault Tolerant and High Speed Instruction Systolic Array
in: VLSI 91 Proceedings, A. Halaas, P.B. Denyer (Eds.), Edinburgh (1991) S. 12.1.1 - 12.1.10

Schmeck, H.:

Strukturorientierter Test von VLSI-Algorithmen
in: Dagstuhl-Seminar-Report, Entwerfen, Prüfen, Testen, 18. - 22. Februar 1991, B. Becker, C. Meinel (Hrsg.), No. 6, (1991), S. 4

Stucky, W., Karszt, J.:

Elektronische Archivierung - neue Anwendungen der Informatik
in: Erfolgreicher mit Bürokommunikation in Industrie und Dienstleistung - Lösungen aus der Praxis, hrsg. von VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb, VDI-Verlag Düsseldorf 1991, VDI-Berichte 913, S. 143 - 146

Sykora, T.; Richter, R.:

TSOBM: A Tool for the Simulation and Optimization of Biorythmical Models
in: Proc. of the Medical Informatics Europe 1991 Conference (MIE91; Wien), Lecture Notes in Medical Informatics No. 45, Springer-Verlag, Berlin, 1991, p. 592 - 596

Vossen, G.; Witt, K.-U.:

SUXESS: Towards a Sound Unification of Extensions of the Relational Data Model
Data & Knowledge Engineering Nr. 6, 1991, p. 75 - 92

Witt, K.-U.:

Operationen und Kalküle für komplex strukturierte Werte und Objekte
in: Entwicklungstendenzen bei Datenbank-Systemen, G. Vossen, K.-U. Witt (Hrsg.), Oldenbourg, München, 1991, S. 253 - 276

VIII.1.3 Forschungsberichte des Instituts

Angele, J.:

Checking Knowledge Bases for Inconsistency and Redundancy
Bericht 228, Oktober 1991

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Studer, R.:

Modelling an Assignment Problem with KARL
Bericht 216, Juni 1991

Angele, J.; Fensel, D.; Landes, D.; Studer, R.; Messing, B.:

Explorative Prototyping in KADS
Bericht 214, April 1991

Angele, J.; Küpper, D.:

Modula-2 - eine Alternative zu C?
Bericht 211, Januar 1991

Fensel, D.:

An Introduction to KADS and KARL
Bericht 226, Juni 1991

Fensel, D.:

Knowledge Elicitation
Bericht 215, Februar 1991

Fensel, D.:

Learning of Relation Taxonomies and their Intensional Descriptions
Bericht 219, März 1991

Fensel, D.; Studer, R.:

Knowledge Acquisition
Bericht 233, November 1991

Fensel, D.; Studer, R.:

Künstliche Intelligenz und Statistik
Bericht 220, März 1991

Klein, J.; Fensel, D.:

RELAX: An Algorithm which Produces Modular Class Recognition Rules
Bericht 217, April 1991

Neubert, S.:

A Knowledge Engineering Process (KEEP) Model for Building the Conceptual Model
Bericht 229, August 1991

Oberweis, A.:

System Simulation with Petri Nets: A New Concept Combining Procedural and Declarative System Knowledge
Bericht 213, April 1991

Oberweis, A.; Sander, P.; Stucky, W.:

Modellierung von Abläufen in NF2-Datenbanken durch höhere Petri-Netze
Bericht 222, Juli 1991

Puchan, J.:

Information Management
Bericht 227, Dezember 1991

Richter, R.:

Aspects of Load Balancing in Multiprocessor Database Systems with Replicated Data
Bericht 234, Dezember 1991

Studer, R.; Landes, D.; Pirlein, T.:

Knowledge Engineering and Knowledge Representation for Natural Language Understanding Systems
Bericht 225, Juni 1991

Witt, K.-U.:

A SIMD-Like Architecture to Perform Graph Rewriting
Bericht 212, Februar 1991

Witt, K.-U.:

Verknüpfung und Kalküle für objektorientierte Datenbanken
Bericht 209, Januar 1991

Witt, K.-U.; Vossen, G.:

FASTFOOD: A Formal Algebra over Sets and Tuples for the FOOD Object-Oriented Data Model
Bericht 232, August 1991

Witt, K.-U.; Vossen, G.:

Objectbase Schemata and Objectbases in the FOOD Model
Bericht 224, Juni 1991

VIII.2 Vorträge

Angele, J.:

Explorative Prototyping in KADS
AAAI-Workshop Knowledge Acquisition, Anaheim, USA, 15. Juli 1991

Angele, J.:

Modellbasiertes und Inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE)
Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991, 25. - 26. Oktober 1991

Fensel, D.:

Anwendung von Methoden der qualitativen Sozialforschung für die
Wissensgewinnung
Erster gemeinsamer Workshop der GI-Fachgruppen "Knowledge Engineering" und "Kognition", Kaiserslautern, 21. Februar 1991

Fensel, D.:

Modellierung statischen Bereichswissens mit Methoden der symbolischen
Klassifikation
15. Jahrestagung der Gesellschaft für Klassifikation e.V., Klassifikation,
Datenanalyse und Informationsverarbeitung, Salzburg, 26. Februar 1991

Fensel, D.:

Knowledge Acquisition and Representation Language (KARL)
11th International Conference Expert Systems and their Applications, General
Conference Tools, Techniques and Methods, Avignon, 30. Mai 1991

Fensel, D.:

Regelinduktion und Formale Begriffsanalyse
Seminar der AG Allgemeine Algebra, Fachbereich Mathematik, Universität
Darmstadt, 15. November 1991

Landes, D.:

Sisyphus - No Problem with KARL
5th European Knowledge Acquisition Workshop EKAW'91, Crieff, Scotland,
Mai 1991

Mochel, Th.:

Eine offene Simulationsumgebung für Petri-Netze zur Unterstützung des
Entwurfes eingebetteter Systeme
7. Symposium Simulationstechnik, Hagen, 26. September 1991

Németh, T.:

Werkzeugunterstützung für den konstruktiven Entwurf von Objektklassen
TOOL 91, 2. Int. Fachmesse und Kongreß für Software- und Datenbank-
Management, Karlsruhe, 27. November 1991.

Neubert, S.:

Erfahrungen aus einer Anwendung
KADS-Benutzer-Treffen, veranstaltet von der GI-Fachgruppe 1.5.2
Knowledge Engineering, Siemens AG, München, 14. - 15. Februar 1991

Neubert, S.:

Einsatz von Hypermedia bei der modellbasierten Wissensakquisition
Workshop "Expertensysteme und Hypermedia", Universität Kaiserslautern, 7.
November 1991

Oberweis, A.:

Exception-Handling in Software-Systemen
Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991, 25. - 26. Oktober 1991

Oberweis, A.:

Ein Konzept zur Abstraktion von Sonderfällen bei der Simulation mit Petri-
Netzen
Proc. 7. Workshop "Simulations-Methoden und -sprachen für verteilte
Systeme und parallele Prozesse", Berlin, 22. April 1991

Oberweis, A.:

System Simulation with Petri Nets: A New Concept Combining Procedural and
Declarative System Knowledge
European Simulation Multiconference, Kopenhagen, 17. Juni 1991

Puchan, J.:

Strategische Planung von Informationssystemen
Organisation und Betrieb von Informationssystemen, 9. GI-Fachgespräch über
Rechenzentren, Dortmund, 14. - 15. März 1991

Puchan, J.:

The Information System Portfolio
3. International Congress Industrial Engineering“ in Tours, Frankreich, 20. -
22. März 1991

Richter, R.:

Availability and Load Balancing in Multiprocessor Database Systems
Fourth ISMM/IASTED International Conference on Parallel and Distributed
Computing and Systems, Washington D.C., U.S.A., 8. - 11. Oktober 1991

Sander, P.:

Specifying Operations for Nested Relations by Rules and Partial Orders
3rd Intl. Symp. on Mathematical Fundamentals of Database and Knowledge
Base Systems (MFDBS), Rostock, 6. - 9. Mai 1991

Sander, P.:

Die Spezifikation von Operationen für genestete Relationen durch Regeln und
partielle Ordnungen
Universität Mannheim, Fakultät für Mathematik und Informatik, Informatik
Kolloquium, 13. Juni 1991

Sander, P.; Heuer, A.:

Preserving and Generating Objects in the LIVING IN A LATTICE Rule
Language
Int. Data Engineering Conference 1991, Kobe/Japan, April 1991

Sander, P.; Heuer, A.:

Classifying Object-oriented Query Results in a Class/type Lattice
3rd Int. Symp. on Mathematical Fundamentals of Database and Knowledge
Base Systems (MFDBS), Rostock, 6. - 9. Mai 1991

Schmeck, H.:

QR-Zerlegung mit Given's Rotationen auf befehlssystemischen Feldern
Universität Münster, 5. Februar 1991

Schmeck, H.:

Strukturorientierter Test von VLSI-Algorithmen
Seminar "Entwerfen, Prüfen, Testen", Dagstuhl, 18. - 22. Februar 1991

Schmeck, H.:

A Fault Tolerant and High-Speed Instruction Systolic Array
VLSI '91, Edinburgh, 20. - 22. August 1991

Schmeck, H.:

Variationen zum Thema Matrix-Multiplikation
Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991, 25. - 26. Oktober 1991

Schmeck, H.:

Rekonfigurierung befehlssystemischer Felder
Universität Frankfurt, 4. November 1991

Schmeck, H.:

Strukturorientierter Test von VLSI-Algorithmen
TU Dresden, 29. November 1991

Sieber, K.:

Call-by-value und Nichtdeterminismus
Informatik-Kolloquium, Gesamthochschule Siegen, 13. Dezember 1991

Stucky, W.:

Konzeptuelle Modellierung: Formale Konzepte und Prototyping
Informatik-Kolloquium der CIBA-GEIGY AG, Basel, 25. Januar 1991

Stucky, W.:

Elektronische Archivierung - neue Anwendungen der Informatik
VDI-Tagung "Erfolgreicher mit Bürokommunikation in Industrie und
Dienstleistung - Lösungen aus der Praxis", Köln, 17. - 18. September 1991

Stucky, W.:

Zur Beherrschbarkeit des Entwicklungsprozesses komplexer Software-Systeme
TU Graz, 22. Oktober 1991

Studer, R.:

Knowledge Engineering and Knowledge Representation for Natural Language
Understanding Systems
Int. Workshop on Linguistic Instruments in Knowledge Engineering (LIKE),
Tilburg, Januar 1991

Studer, R.:

Model Based Incremental Knowledge Engineering (MIKE)
IFIP Working Group 2.6 Meeting, Braunschweig, März 1991

Studer, R.:
Modellbasiertes Inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE)
GMD-IPSI, Darmstadt, Mai 1991

Studer, R.:
Integration des explorativen Prototyping in das modellbasierte Knowledge Engineering
Universität Passau, Juni 1991

Studer, R.:
KARL: An Executable Language for the Conceptual Model
6th Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop, Banff, Canada, November 1991

Witt, K.-U.:
Konzepte für eine Klassenalgebra
Kolloquium Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Münster, 2. Juli 1991

Witt, K.-U.:
Konzepte objektorientierter Datenbanksysteme
Informatik-Kolloquium, Universität-Gesamthochschule Paderborn, 24. Januar 1991

Witt, K.-U.:
Konzepte objektorientierter Datenbanksysteme
Kolloquium Institut für Informatik, Universität Freiburg, 14. Juni 1991

VIII.3 Abschlußarbeiten

VIII.3.1 Diplomarbeiten

Adarraga-Schmid, R.:
Controlling von Software-Produkten
Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

Birtheimer, H.-J.:
Eine Data-Dictionary-gestützte Software-Produktionsumgebung für technisch-wissenschaftliche Projekte
Betreuer: Stucky, W.; Németh, T.

Böhringer, Ch.:
Entwurf und Implementierung von Komponenten für die Instandhaltung von Energieversorgungsnetzen
Betreuer: Stucky, W.; Spaene, K.E.

Breuer, R.:
Entwurf eines DV-Systems zur Haushaltsmittelverwaltung
Betreuer: Stucky, W.; Weber, W.

Buck, J. (Nachtrag aus 1990):
Analyse und Implementierung eines Auslandsgeschäfts-IS für Banken
Betreuer: Stucky, W.; Weber, W.

Ciecior, S.:
Methoden des Controlling und deren Einsatzmöglichkeiten im Informationsmanagement
Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

Dunkler, K.:
Einsatz von Hypertextsystemen in der technischen Dokumentation
Betreuer: Studer, R.; Karagiannis, D.

Emmert, M.:
Planung eines integrierten Informationssystems
Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

Espen, M. (Nachtrag aus 1990):
Konzeption und Implementierung einer Wettbewerbsdatenbank
Betreuer: Stucky, W.; Sander, P.

Fischer, D.:
Simulation von Petri-Netzen in Smalltalk
Betreuer: Stucky, W.; Oberweis, A.

Flammkamp, B.:

Architektur und Funktion eines Message Handling Systems

Betreuer: Stucky, W.; Stork, H.-G.

Flemmer, F.:

Spezifikation und Implementierung eines Prototyps eines Menusystems für ein Haushaltsmittelverwaltungssystem

Betreuer: Stucky, W.; Weber, W.

Heining, R.:

ELIAS - Ein Informationssystem mit relationalen Datenbanken

Betreuer: Stucky, W.; Krieger, R.

Hook, D. (Dipl.-Inform.):

Untersuchungen zur Gestaltung von Benutzeroberflächen für Hypermedia-Systeme

Betreuer: Stucky, W.; Lockemann, P.; Oberweis, A.

Jaeschke, P.:

Abstraktionskonzept im ER-Modell

Betreuer: Stucky, W.; Oberweis, A.

Kaldeich, C. (Dipl.-Inform.) (Nachtrag aus 1990):

Deduktive logische Datenbanken

Betreuer: Stucky, W.; Preiß, N.; Sander, P.

Klein, J.:

RELAX: Entwicklung und Implementierung eines Verfahrens zum Lernen aus Beispielen

Betreuer: Studer, R.; Fensel, D.

Knobloch, A.:

Funktionale Abhängigkeiten in nicht-rekursiven Datalog-Systemen

Betreuer: Stucky, W.; Sander, P.

Lehnhardt, H.-J. (Nachtrag aus 1990):

Sytemanalyse für die Technik und den Betrieb von Hausstationen in der Fernwärmeversorgung

Betreuer: Stucky, W.; Spaene, K.E.

Maier, A.:

Entwurf und Implementierung ausgewählter Komponenten für die Instandhaltung von Hausstationen innerhalb der Fernwärmeversorgung

Betreuer: Stucky, W.; Spaene, K.E.

Meerkamp, F.:

Inkonsistenz und Redundanz in Wissensbasen

Betreuer: Studer, R.; Angele, J.

Meyer, K.:

DOCEDIT .c1.- Implementierung eines syntaxgesteuerten Dokumenteneditors

Betreuer: Stucky, W.; Heinz, A.

Moll, D. (Nachtrag aus 1990):

Entwurf und Implementierung eines Auswertesystems zum Abfalltransportbegleitscheinwesen

Betreuer: Stucky, W.; Spaene, K. E.

Reimold, S.:

Accounting Management in heterogenen Netzen

Betreuer: Stucky, W.; Stork, H.-G.

Reiter, K.-U.:

Aufwandschätzverfahren für MIS-Projekte

Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

Rieckert, G.:

Konzeption einer Schnittstelle zwischen einem Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungsverfahren (PPS) und einer Werkstattsteuerung (WSST)

Betreuer: Stucky, W.; Németh, T.

Sänger, V.:

Simulation mit deklarativen Systembeschreibungen

Betreuer: Stucky, W.; Oberweis, A.

Schleifer, A.:

Conceptual clustering - Darstellung, prototypische Realisierung und Bewertung eines Verfahrens des "concept acquisition"

Betreuer: Studer, R.; Fensel, D.

Schweier, T.:

Modellierung von Expertenwissen über Maßnahmen zur Emissionsminderung
Betreuer: Studer, R.; Rentz, O.; Landes, D.; Hackenberg, D.; Tuma, A.

Skobowsky, M.:

Entwurf und Implementierung eines Optimierungsprogrammes zur Zimmerbelegung
Betreuer: Stucky, W.; Mochel, Th.

Sten, K.:

Einsatzmöglichkeiten von Hypertext in wissensbasierten Systemen
Betreuer: Studer, R.; Neubert, S.

Teschner, T.:

Auswahl einer Software-Entwicklungsumgebung unter besonderer Berücksichtigung der Design-Phase
Betreuer: Studer, R.; von Hülsen, W.

Thierer, K.:

Entwurf, Spezifikation und Implementierung eines Fehlerkorrektur-Algorithmus für eine Automatische Analysenstraße
Betreuer: Stucky, W.; Weber, W.

Zarogiannis, G.:

Konzept und Realisierung einer integrierten Lagerverwaltung am Beispiel einer Blutspendezentrale
Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

VIII.3.2 Studienarbeiten

Akemann, K.:

Einführung in Hypertext/Hypermedia
Betreuer: Stucky, W.; Oberweis, A.

Amend, Th.:

Auftragsstammdatenverwaltung
Betreuer: Stucky, W.; Krieger, R.

Bueble, T.:

Organisation von rechnergestützten COBOL-Kursen unter UNIX
Betreuer: Stucky, W.; Staab, F.

Dahl, J.:

Anforderungen an Hypermedia-Systeme
Betreuer: Stucky, W.; Oberweis, A.

Hahn, J.:

Requirementsanalyse für ein Bibliotheksverwaltungssystem
Betreuer: Studer, R.; Fensel, D.

Höfers, D.:

Vergleichende Analyse von Knowledge Acquisition Tools
Betreuer: Studer, R.; Angele, J.

Köppen, R.:

Erstellung eines Programms zur Unterstützung des Klausurmanagements
Betreuer: Stucky, W.; Puchan, J.

Mommsen, E.:

Implementierung einer allgemeinen Programmschnittstelle für das Datenbanksystem Adimens in Arity/Prolog
Betreuer: Stucky, W.; Kleine Büning, H.

Rupp, H.-J.:

Vorgangsanalyse zur rechnergestützten Berichtserstellung
Betreuer: Studer, R.; Karagiannis, D.; Zitzmann, W.

Schenkel, T.:

Entwicklung und Implementierung eines Teilbereichs einer Umweltdatenbank für Wirtschaftsstruktur und Emissionsdaten
Betreuer: Stucky, W.; Sander, P.

Thierer, K.:

Anforderung und konzeptuelles Datenmodell für ein DV-System zur
Haushaltsmittelverwaltung

Betreuer: Stucky, W.; Weber, W.

Wagner, W.:

Literaturstudie über Simulationssprachen und Simulatoren

Betreuer: Stucky, W.; Mochel, Th.

Weitz, W.:

AUWEIA - ein Editorprogramm für den Apple Macintosh Computer

Betreuer: Stucky, W.; Sander, P.

Weitz, W.:

Organisation von rechnergestützten COBOL-Kursen unter UNIX

Betreuer: Stucky, W.; Staab, F.

Zilch, A.:

Vorgangsanalyse zur rechnergestützten Berichtserstellung

Betreuer: Studer, R.; Karagiannis, D.; Zitzmann, W.

TEIL ZWEI:

IX. Kolloquium Angewandte Informatik

Karlsruhe 1991

A. Das Programm

Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991

20 Jahre Angewandte Informatik Karlsruhe

am 25. und 26. Oktober 1991

im Johann-Gottfried-Tulla-Hörsaal

Kollegengebäude Am Ehrenhof
(Alte Anorganische Chemie)

Universität Fridericiana zu Karlsruhe (TH)

Einladung

und

Programm

AIFB - Institut für Angewandte Informatik und Formale
Beschreibungsverfahren der Universität Karlsruhe

Programm

Freitag, 25. Oktober 1991

13.30 Uhr

Eröffnung und Begrüßung
Professor Dr. H. Kunle
 Rektor der Universität Karlsruhe
Professor Dr. H.-G. Gemünden
 Dekan der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Professor Dr. W. Stucky
 Sprecher der Institutsleitung

14.00 Uhr

Hypermedia-Systeme
Professor Dr. H. Maurer
 TU Graz

15.00 Uhr

Kaffeepause

15.30 Uhr

Objektorientierung in Datenbanksystemen
Professor Dr. P. Dadam
 Universität Ulm

16.15 Uhr

Variationen zum Thema Matrixmultiplikation
Professor Dr. H. Schmeck
 Univ. Karlsruhe, AIFB

ca.17 Uhr

Ende des Vortragsteiles des ersten Tages

19.30 Uhr

Eröffnung des Büffets

Samstag, 26. Oktober 1991

9.30 Uhr

**Zur Marktstrategie kleiner und mittlerer
 Software-Unternehmen**
Dr. J. Karszt, INOVIS GmbH & Co, Karlsruhe

10.00 Uhr

Der Stellenwert der Informatik im Industriebetrieb
Dipl.-Wirtsch.-Ing. B. Bühner, LITEF GmbH, Freiburg

10.30 Uhr

**Modellbasiertes und Inkrementelles
 Knowledge Engineering (MIKE)**
Dipl.-Inform. J. Angele, AIFB

11.15 Uhr

Kaffeepause

11.30 Uhr

Exception-Handling in Software-Systemen
Dr. A. Oberweis, AIFB

12.15 Uhr

Mittagspause

13.30 Uhr

20 Jahre Angewandte Informatik Karlsruhe
 - ein Statusbericht
Professor Dr. W. Stucky, AIFB

14.00 Uhr

Der Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf
 - Auswertung der Umfrage 1991
Professor Dr. W. Stucky, AIFB

14.45 Uhr

Kaffeepause

15.15 Uhr

Podiumsdiskussion
Grundlagenorientierte / Praxisgerechte Ausbildung
 - ein Widerspruch ?
Leitung: Professor Dr. H.-W. Six, FernUniversität Hagen

ca. 16 Uhr

Ende der Veranstaltung

Allgemeine Information

Tagungsort

Johann-Gottfried-Tulla-Hörsaal
Kollegiengebäude Am Ehrenhof (Gebäude Nr. 11.40)
(früher: Alte Anorganische Chemie)
Universität Karlsruhe (TH)

Büffet

Ort:

Ballsaal des Hotels Ramada Renaissance, Mendelssohnplatz, Karlsruhe

Kosten:

60,- DM pro Person (ohne Getränke)

Konto:

Institut AIFB, Karlsruhe

Postgirokonto Nr. 2953 90-754, Postgiroamt Karlsruhe (BLZ 66010075)

Anmeldung

mit beigefügter Rückantwortkarte bis spätestens 25. September 1991

Unterkunft

Bitte wenden Sie sich direkt an den

Verkehrsverein Karlsruhe e.V.

Bahnhofplatz 8, W-7500 Karlsruhe

Telefon (0721) 3553-0

Organisation

AIFB

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, Universität
Karlsruhe (TH)

Postfach 6980, W-7500 Karlsruhe

Telefon: 0721 / 6083710

Telefax: 0721 / 693717

e_mail: salavati@aifb.uni-karlsruhe.de

B. Das Kolloquium im Überblick¹

(W. Stucky)

Am 25./26. Oktober 1991 veranstaltete das Institut zum vierten Mal das *Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe*: 1981 zum zehnjährigen Bestehen des Instituts, 1987 aus Anlaß des binär-denkwürdigen 10 000sten Geburtstages des Instituts; 1989 ohne besonderen Anlaß - wenn auch verbunden mit dem 50sten Geburtstag eines der Institutsgründer; und in diesem Jahr war der äußere Anlaß das 20jährige Bestehen des Instituts.

Diese Kolloquien sollen nunmehr in loser Folge alle 2 bis 3 Jahre wiederholt werden. Das Hauptziel dabei ist es, durch diese Kolloquien den Kontakt mit den „Ehemaligen“ - d.h. vor allem den Diplomanden des Instituts, aber auch den ehemaligen Mitarbeitern - aufrecht zu erhalten. Gleichzeitig dient es dazu, andere Freunde des Instituts aus Wissenschaft und Wirtschaft zu Gesprächen einzuladen.

In diesem Jahr hatten sich etwa 150 Teilnehmer angemeldet, darunter waren etwa 70-80 ehemalige Absolventen. Das Vortragsprogramm war so angelegt, daß sowohl ehemalige Absolventen aus Wissenschaft und Wirtschaft wie auch jetzige und ehemalige Institutsmitarbeiter zu Wort kommen sollten.

Das wissenschaftliche Programm begann am ersten Tag um 13.30 Uhr. Nach der Eröffnung durch den Sprecher der Institutsleitung, Prof. Dr. Wolffried Stucky, folgten zunächst Grußworte von Magnifizienz Prof. Dr. Heinz Kunle sowie von Dekan Prof. Dr. Hans-Georg Gemünden, die die Bedeutung der Angewandten Informatik für die Universität bzw. die Fakultät betonten.

Den eigentlichen "Festvortrag" hielt Prof. Dr. Hermann Maurer von der TU Graz mit dem brandaktuellen Thema "Hypermedia-Systeme". Hermann Maurer war 1971 einer der ersten Informatikprofessoren der Universität Karlsruhe, der erste in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, und er hat - zusammen mit Wolffried Stucky, der als Leiter des *Stiftungslehrstuhls für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik)* von 1971 bis 1975 nur nebenamtlich, d.h. an etwa einem Tag pro Woche in Karlsruhe

¹ Dieser Abschnitt wurde mit geringfügigen Änderungen bereits im Karlsruher Transfer (Jgg. 5/Nov. 1991, Nr. 9, S. 9) abgedruckt.

war - das Institut im Oktober 1971 gegründet und die wesentliche Aufbauarbeit geleistet, und er hat wesentlich zur Ausrichtung der grundlagenorientierten Informatikausbildung der Wirtschaftsingenieure in Karlsruhe beigetragen. - Hermann Maurer ist seit 1978 Leiter mehrerer (mindestens zweier) Institute für Informatik (zunächst eines an der TU Graz und eines der Österreichischen Computergesellschaft). - Im Mai diesen Jahres wurde ihm die Ehrendoktorwürde der Universität Leningrad (bzw. jetzt St. Petersburg) verliehen. Herzlichen Glückwunsch noch einmal auch an dieser Stelle!

Nach dem Festvortrag durch den (nicht an Jahren, sondern in der zeitlichen Abfolge gesehen) "ältesten Professor des Instituts" wurde der nächste Vortrag von dem "jüngsten Professoren-Nachwuchs" des Instituts (wiss. Nachwuchs bereits in der "zweiten Generation") gehalten, und zwar von Professor Dr. Peter Dadam (Universität Ulm) zum Thema "Objektorientierung in Datenbanksystemen". Peter Dadam ist selbst Wirtschaftsingenieur Karlsruher Prägung; er hat an der FernUniversität Hagen promoviert, und zwar bei Prof. Dr. Günter Schlageter, der selbst hier am Institut in Karlsruhe (bei W. Stucky und H. Maurer) promoviert und sich an unserer Fakultät auch habilitiert hat. Seit April 1990 ist er Inhaber eines *Lehrstuhles für Betriebliche Informationssysteme/CIM* an der Universität Ulm.

Nach dem ältesten Professor des Instituts und dem jüngsten Professoren-Nachwuchs hatte der "jüngste Professor des Instituts" Gelegenheit, über "Variationen zum Thema Matrixmultiplikation" zu sprechen: Prof. Dr. Hartmut Schmeck, der seit 1. April 1991 den *Lehrstuhl Angewandte Informatik I* innehat (als Nachfolger von H. Maurer und Th. Ottmann). Hartmut Schmeck war vorher an der Universität Kiel; er ist zur Zeit dabei, hier am Institut das Arbeitsgebiet "Algorithmen und Rechnerstrukturen" (und zwar insbesondere parallele Algorithmen und Rechnerstrukturen) neu aufzubauen.

Damit war das Vortragsprogramm des ersten Kolloquiumstages beendet. Das Programm des zweiten Tages bestand im wesentlichen aus drei Blöcken: im ersten Block berichteten ehemalige Absolventen aus Aspekten ihrer Tätigkeit in der Praxis, im zweiten Block folgten Berichte über Forschungsarbeiten der anderen Arbeitsgruppen des Instituts, und der dritte Block war für Berichte über das Institut selbst, seine Absolventen und seine Ausbildung vorgesehen.

Im ersten Block hielt Dr. Jakob Karszt einen Vortrag zum Thema "Zur Marktstrategie kleiner und mittlerer Software-Unternehmen"; Jakob Karszt ist Hauptgründer und geschäftsführender Gesellschafter der *INOVIS GmbH & Co. computergestützte Informationssysteme* in Karlsruhe. Es folgte ein Vortrag über "Der Stellenwert der Informatik im Industriebetrieb" von Dipl.-Wirtsch.-Ing. Bernd Bühler, damals Leiter der Abteilung Informationsverarbeitung der *LITEF (Litton Technische Werke) der Hellige GmbH* in Freiburg.

Im zweiten Block folgte dann ein Vortrag von Dipl.-Inform. Jürgen Angele zum Thema "Modellbasiertes und Inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE)" aus dem Forschungsgebiet "Wissensbasierte Systeme" (Arbeitsgruppe Studer) und von Dr. Andreas Oberweis über "Exception-Handling in Software-Systemen" aus dem Forschungsgebiet "Informations-, Kommunikations- und Steuerungssysteme" (Arbeitsgruppe Stucky).

Im dritten Block legte der Sprecher der kollegialen Institutsleitung, Prof. Dr. Wolffried Stucky, zunächst einen kurzen Statusbericht über "20 Jahre Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe" vor, wobei insbesondere auf die institutionelle und personelle Entwicklung sowie auf die Ergebnisse des "Produktionsbereichs Forschung" eingegangen wurde. Auf die Ergebnisse des "Produktionsbereichs Lehre" wurde dann im nachfolgenden Bericht unter dem Titel "Der Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf - Auswertung der Umfrage 1991" eingegangen. Dies war bereits die dritte Umfrage des Instituts (nach ähnlichen Umfragen zu den Kolloquien 1981 und 1987) unter den ehemaligen Diplomanden des Instituts - das sind inzwischen etwa 490 Diplom-Wirtschaftsingenieure, von denen 300 angeschrieben wurden (deren Anschriften uns bekannt sind) und von denen wiederum die Hälfte geantwortet haben. Die Fragen bezogen sich dabei zum einen Teil auf die berufliche Situation (regionale Angaben, Branchen und Tätigkeitsbereiche, gehaltliche Situation u.ä.), zum anderen auf die Informatikumgebung sowie auf Bedeutung von Fächern sowie insbesondere von Vorlesungen des Faches Informatik während des Wirtschaftsingenieurstudiums. Über diese Umfrage soll im nächsten Heft des TRANSFER ausführlicher berichtet werden.

Den Abschluß bildete dann eine Podiumsdiskussion zum Thema "Grundlagenorientierte / Praxisgerechte Ausbildung - ein Widerspruch?" Teilnehmer der Diskussion waren neben einem studentischen Vertreter, der uns von der Fachschaft benannt worden war (Herr Thomas Meysing, cand.

Wirtsch.-Ing. / Studienrichtung U' Plg im 9. Semester) - ein weiterer Student war eingeplant, konnte aber leider nicht kommen -, vier ehemalige Absolventen des Instituts, und zwar die Herren: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Wolfgang Dörr, geschäftsführender Gesellschafter der *Command GmbH* (120 Mitarbeiter) in Ettlingen; Dipl.-Wirtsch.-Ing. H. J. Ruhland, geschäftsführender Gesellschafter der Unternehmensberatungsgesellschaft *Gruber, Titze und Partner* (300 Mitarbeiter) in Bad Homburg, zuständig für den Bereich Informationsmanagement; Dipl.-Wirtsch.-Ing. Frank Staab, Professor an der *Berufsakademie Villingen-Schwenningen* und ehemaliger Institutsmitarbeiter; sowie als Leiter der Podiumsdiskussion Prof. Dr. Hans-Werner Six, ebenfalls ehemaliger Diplomand und Doktorand und Habilitand, der an der FernUniversität Hagen einen *Lehrstuhl für Praktische Informatik* innehat. Als ein für das Institut und seine Ausbildungsziele sehr wichtiges Ergebnis dieser Podiumsdiskussion kann festgehalten werden, daß einhellig - übrigens auch in Übereinstimmung mit wesentlichen Aussagen aus der Umfrage - die grundlagen- und methodenorientierte Ausrichtung der Ausbildung im Sinne einer richtig verstandenen "Angewandten Informatik" im wesentlichen als richtig und gut empfunden wird.

Neben diesem fachlichen Teil des Kolloquiums sollten natürlich auch - was ja mit ein wesentlicher Grund für die Durchführung dieser Kolloquien ist - die Gespräche miteinander zwischen ehemaligen Absolventen desselben Jahrgangs untereinander, zwischen jetzigen und ehemaligen Mitarbeiter(inne)n und Kollegen, zwischen ehemaligen Diplomanden und Betreuern, zwischen Freunden des Instituts aus der Wirtschaft und aus der Wissenschaft und Institutsmitarbeitern, usw. nicht zu kurz kommen. Dazu waren einmal die Kaffeepausen vorgesehen (die aber von den Teilnehmer(inne)n als zu wenig und viel zu kurz angesehen wurden), zum anderen aber auch das "Büffet im Ramada", wie es im Programm angekündigt war und wie es auch der Berichterstatter in der *Uni-Information Karlsruhe* (Nr. 179/ November 1991) vielleicht selbst erlebt hat, welches aber aus mehrererlei Gründen als "geselliges Beisammensein" im Institut selbst stattfand mit der Möglichkeit, die neuen Räumlichkeiten im Kollegiengebäude am Ehrenhof zu besichtigen und gezielt zu bewundern.

Das *Kolloquium Angewandte Informatik Karlsruhe 1991* fand insgesamt ein äußerst positives Echo, was sich gerade auch bei bis in die Nacht dauernden Gesprächen am Abend des ersten Tages zeigte sowie durch die Tatsache, daß

bei der Beendigung des Kolloquiums, nach der Podiumsdiskussion noch über 50 Teilnehmer aus allen Teilen Deutschlands anwesend waren.

Wir beabsichtigen, diese Kolloquien Angewandte Informatik Karlsruhe in regelmäßigen Abständen alle zwei bis drei Jahre zu wiederholen.

C. Die Vorträge des Kolloquiums (Erweiterte Zusammenfassungen)

C.1 Einige Aspekte von Hypermediasystemen

(H. Maurer, TU Graz/Österreich)

Hypermediasysteme sind multimediale, leicht bedienbare [Davies91] und häufig großflächig vernetzte Informationssysteme [Maurer91d], die ganz neue Möglichkeiten im Bereich Information, Präsentation [Maurer91b], Ausbildung [Maurer90a] und Kommunikation [Maurer et al90] bieten und eine explosive Entwicklung durchgemacht haben [Maurer91a]. Hypermediale Elemente dringen immer mehr auch in andere Bereiche ein [Maurer 90b], [Maurer90d].

Am Institut des Autors wird zur Zeit ein großes und universell einsetzbares Hypermediasystem entwickelt [Kappe90], [Maurer91c], [Kappe91], [Kappe et al91], das als Infrastruktur für die Technische Universität Graz konzipiert, aber so portabel ist, daß es auch in vielen anderen Situationen einsetzbar sein wird. Als "Abfallprodukt" werden kleinere Hypermediasysteme auf PC-Basis entwickelt, darunter HOTACT [Maurer90c], eine Kombination von PC mit einem Fahrradhometrainer, mit dem man durch virtuelle Landschaften radeln kann (dieses Produkt wurde und wird bei einigen permanenten bzw. semipermanenten Ausstellungen eingesetzt), AMAPA, das mit über 2500 Bildern, Videoclips und Landkarten in 5 Sprachen Österreich auf der EXPO '92 in Sevilla repräsentiert, MODULEX, ein modulares elektronisches Lexikon, ELWAT, ein elektronischer Weltatlas mit 2500 Bildern und HIMALAYA, eine Tour mit 1800 Bildern um den Himalaya (die beiden letzten auf CD-ROM-Basis).

Während in der Vergangenheit manchmal die Meinung vertreten wurde, daß es die Vernetzung ist, die Hypermediasysteme so mächtig macht, kann man auch argumentieren [Carlson92], daß Hypermediasysteme die Krücke für ein "fehlendes Organ" liefern, nämlich für das aktive Gegenstück des Auges: während der passive Rezeptor Ohr das aktive Gegenstück Mund hat, gibt es ein solches aktives Analogon des Mundes für das Auge nicht: wir haben keinen eingebauten Bildschirm! Es ist dieses mediale Manko des Menschen, das multimediale Entwicklungen besonders interessant macht.

Als gute englischsprachige Einführung in Hypermediasysteme sei auf das Sonderheft des JMCA [Maurer91f] verwiesen, als deutsches Textbuch sei besonders [Kuhlen91] erwähnt. An deutschsprachigen Tagungsbänden ist als aktuellster [Maurer91e] anzusehen.

Literatur:

- [Carlson92] Carlson, P., Maurer, H.: Computervisualisierung: die Krücke für ein fehlendes Organ?, *technologie & management* 41, 1 (1992), 22-26
- [Davies92] Davies, G., Maurer, H., Preece, J.: Presentation metaphors for very large hypermedia systems, *JMCA* 14 (1991), 105-116
- [Kappe90] Kappe, F., Maurer, H.: Animation in Hyper-G - An Outline, *Proc. Future Trends in Information Technology*, Oldenburg Pub. Co. Vienna-Munich (1990), 235-248
- [Kappe91] Kappe, F., Maurer, H.: Hyper-G: Das Grazer Hypermediasystem, *Monitor* (Juni 1991), 96-101
- [Kappe et al91] Kappe, F., Maurer, H., Tomek, I.: Hyper-G: Specification of Requirements, *IIG Report 284 (1991) and Proc. Conference on Intelligent Systems, CIS '91, Veszprem, Hungary (1991), 257-272*
- [Kuhlen91] Kuhlen, R.: *Hypertext*, Springer Verlag (1991)
- [Maurer90a] Maurer, H., Tomek, I.: Some aspects of Hypermedia Systems and their treatment in Hyper-G, *Wirtschaftsinformatik* 32 (1990), 187-196
- [Maurer90b] Maurer, H., Tomek, I.: From Hypertexts to Hyperenvironments, e & i, *Special Zemanek-Issue* (1990), 614-616
- [Maurer90c] Maurer, H., Soral, G.: HOTACT - HOme Trainer And Computer Technology, *IIG Report 283 (1990)*

- [Maurer90d] Maurer, H., Tomek, I.: Broadening the scope of hypermedia principles, *Hypermedia* 2, 3 (1990), 201-221
- [Maurer et al90] Maurer, H., Schinnerl, W., Tomek, I.: Kommunikation in einem Hypermedia-System, *Proc. of Hypertext/Hypermedia '90*, IFB 249, Springer Verlag Berlin (1990), 124-133
- [Maurer91a] Maurer, H., Tomek, I.: Hypermedia Bibliography, *J.MCA* 14 (1991), 161-216
- [Maurer91b] Maurer, H., Williams, M.R.: Hypermedia Systems and Other Computer Support as Infrastructure for Museums, *J.MCA* 14 (1991), 117-137
- [Maurer91c] Maurer, H., Tomek, I.: The Analyst as a Starting Point for a Hypermedia System, *J.MCA* 14 (1991), 139-160 (J)
- [Maurer91d] Maurer, H., Tomek, I.: Hypermedia - from the Past to the Future, *LNCS 555*, Springer Pub. Co. (1991), 320-336 (P)
- [Maurer91e] Maurer, H. (Ed.): *Hypertext/Hypermedia '91*, Proc. of Symposium, IFB 276, Springer Pub. Co. (1991)
- [Maurer91f] Maurer, H. (Ed.): Special Hypermedia-Issue of the *Journal of Microcomputer Applications* 14, 2 (1991)

C.2 Object-Orientation in Database Systems¹

(P. Dadam, Universität Ulm)

Abstract

New application areas like Computer Integrated Manufacturing and others are demanding for "object-oriented" database technology. The right approach to extend database technology towards object-orientation is therefore one of the hot research and development issues in the database research community. Sometimes very controversial and confusing discussions are taking place, partially simply due to the fact that the point of view under which the argumentation takes place is not made clear. After a discussion of the different approaches and their underlying motivation, a possible combined approach which takes advantage from the benefits of either approach is outlined and some of the remain open issues are addressed. In total, the paper is attempting to give some answers to the questions *why* an extension of database technology towards object-orientation is needed and *for whom* it would be beneficial. It also tries to give some indications *for what kind* of demands it should be prepared.

...

Summary

Without any doubts database technology is one of the key technologies for performing the complex integration tasks many industrial and other companies are faced with already today or in the foreseeable future. As has been illustrated in the paper, today's database technology is not really prepared yet to adequately support the demands arising from non-standard application areas like, e.g. Computer Integrated Manufacturing which we have also used to study the problem. The same kinds of problems are also appearing in other application areas like office, geographical, medical, and other non-traditional application areas. That is, the current discussion about extending database technology towards object-orientation has its real practical roots. This answers also the question in the title *why* database technology should be extended towards object-orientation.

¹ This is a slightly revised version of the paper "Extending Database Technology Towards Object Orientation: For Whom, Why, and for What?" (Invited talk) published in the Proceedings of CompEuro91, 5th Annual European Computer Conference, Bologna, Italy, May 1991

We have also elaborated the different points of view under which the current controversial discussion on OODBMSs are taking place at present and have pointed out some of the strengths and weaknesses of the related proposals. We have discussed the different requirements or priorities respectively when focussing on the aspect of speeding up application development and when focussing on the aspect of implementing integrated applications. This was an attempt to give some more insights for *whom* database technology has to be extended and *for what* kinds of problems the new technology has to be prepared.

C.3 Variationen zum Thema Matrixmultiplikation

(H. Schmeck)

Operationen auf Matrizen spielen eine zentrale Rolle in vielen Bereichen der Datenverarbeitung. Entsprechend hat man sich intensiv mit ihrer effizienten Ausführung beschäftigt. Dies gilt insbesondere für die Matrixmultiplikation, die deshalb in diesem Vortrag als Beispiel dient, um die Wechselwirkungen zwischen dem Entwurf und der Analyse von Algorithmen einerseits und den für ihre Ausführung verwendeten Rechnerstrukturen andererseits zu beschreiben. Die Untersuchung dieser Wechselwirkungen steht im Mittelpunkt der Arbeit der zur Zeit neu aufgebauten Forschungsgruppe "Algorithmen und Rechnerstrukturen" am Lehrstuhl "Angewandte Informatik I".

Das *Thema: Matrixmultiplikation* bestehe in der Berechnung des Produkts C zweier $n \times n$ -Matrizen A und B über einem Ring oder Körper R (z.B. dem Ring der ganzen Zahlen oder dem Körper der rationalen, reellen oder komplexen Zahlen), d.h. für alle $i, j \in \{1, \dots, n\}$ ist das Skalarprodukt

$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}$ zu berechnen. Die "Schulmethode" genannte Standardlösung

besteht aus einer dreifach geschachtelten FOR-Schleife. Mit Bezug auf das Standardberechnungsmodell, die *Random Access Machine (RAM)* hat diese Lösung unter dem uniformen Kostenmaß eine Zeitkomplexität von $O(n^3)$, da sie $2n^3 - n^2$ arithmetische Operationen benötigt.

In der *1. Variation: "Formelmassage"* wird ein auf S. Winograd [6] zurückgehendes Verfahren vorgestellt, das durch Umformung ("Massage") der Berechnungsformel und geschickte Organisation der Berechnung eine Halbierung der Zahl der Multiplikationen auf Kosten zusätzlicher Additionen erreicht. Obwohl insgesamt mehr Operationen ausgeführt werden, ergibt sich eine kleinere Laufzeit, sofern Multiplikationen mehr Zeit benötigen als Additionen.

Durch Anwendung des Entwurfsprinzips "*Divide-and-Conquer*" ergibt sich das als *2. Variation* präsentierte Verfahren von V. Strassen [5]: $n \times n$ -Matrizen werden als $k \times k$ -Matrizen von $(n/k) \times (n/k)$ -Matrizen aufgefaßt und gemäß einem vorgegebenen Verfahren K zur Multiplikation von $k \times k$ -Matrizen multipliziert. Dabei auftretende Matrixprodukte werden rekursiv nach dem gleichen Verfahren berechnet, so daß sich eine Laufzeit von $O(n^{\log_k m(k)})$ ergibt,

wobei $m(k)$ die Zahl der Multiplikationen des Verfahrens K ist. Durch ein von Strassen entworfenes Verfahren zur Multiplikation von 2×2 -Matrizen mit 7 Multiplikationen erhält man so einen Algorithmus der Zeitkomplexität $O(n^{2.81})$. Durch andere Ansätze konnte der Exponent von n inzwischen sogar bis auf 2.35 reduziert werden [2], allerdings sind alle diese asymptotisch wesentlich schnelleren Algorithmen für nicht zu großes n der Schulmethode unterlegen.

Eine drastische Verringerung der Berechnungszeit für die Matrixmultiplikation ergibt sich durch die 3. *Variation: Parallele Ausführung 2-stelliger arithmetischer Operationen*. Da die Berechnung des Skalarprodukts durch einen binären Baum der Tiefe $\lceil \log n \rceil + 1$ beschrieben werden kann, benötigt man mit n^3 Prozessoren auch nur $\lceil \log n \rceil + 1$ parallele Schritte zur Berechnung des Produkts von $n \times n$ -Matrizen. Als Berechnungsmodell liegt dabei die *Parallel Random Access Machine (PRAM)* zugrunde. Da jede Komponente der Matrizen A und B in n Skalarprodukten auftritt, benötigt man genauer eine CREW-PRAM für *Concurrent Read Exclusive Write*. Auf einer EREW-PRAM wären $\Omega(\log n)$ zusätzliche Schritte für das Verteilen der Matrixkomponenten erforderlich [1].

Bei derartigen parallelen Algorithmen interessieren als Bewertungskriterien neben der *Zeit* (Anzahl paralleler Berechnungsschritte) der *Parallelitätsgrad* (maximale Anzahl gleichzeitig aktiver Prozessoren), der *Zeitgewinn* (Verhältnis der Zeit eines optimalen sequentiellen Algorithmus zur Zeit des parallelen Algorithmus) und die *Effizienz* (Zeitgewinn dividiert durch Parallelitätsgrad), die die mittlere Auslastung der Prozessoren mißt. Der oben angegebene Algorithmus erreicht also (im Vergleich zur Schulmethode) einen Zeitgewinn von $O(n^3/\log n)$ und eine Effizienz von $O(1/\log n)$. Verwendet man nur $n^3/\log n$ Prozessoren, so läßt sich die Effizienz auf $\Omega(1)$ erhöhen.

Da die Prozessoren eines Parallelrechners in der Regel nicht alle direkt miteinander verbunden sind, muß man beim Entwurf paralleler Algorithmen die konkret vorliegende Verbindungsstruktur berücksichtigen. Übliche Strukturen sind ein- oder zweidimensionale gitterverbundene Felder, Bäume, Hypercubes (n -dimensionale Würfel), Butterfly-Netzwerke oder gitterverbundene Bäume (mesh of trees). Offensichtlich gibt es erhebliche Unterschiede zwischen Algorithmen auf diesen sehr verschiedenen Rechnerstrukturen (vgl. z.B. [1]).

Die direkte Umsetzung von Algorithmen in Hardware wird in der 4. *Variation: Hardware-Algorithmen* vorgestellt. Es handelt sich dabei um den Entwurf von Spezialhardware (höchstintegrierten Schaltkreisen) zur Ausführung eines Algorithmus. Für die Matrixmultiplikation wird eine *Skalarproduktzelle* entworfen, die die "Skalarprodukt-Operation" $c := c + a * b$ ausführt. Kombinationen dieser Zellen zu linearen oder verschiedenen zweidimensionalen Feldern ("rechtwinklig" oder "hexagonal") können systematisch aus iterativen Algorithmen (z.B. der Schulmethode) erzeugt werden. Grundlage für die Analyse der Algorithmen ist nicht mehr die PRAM, sondern ein *Rechnergraph*, der die Hardwarestruktur widerspiegelt. Als neues Bewertungskriterium erhält man die *Fläche* eines VLSI-Layouts des Rechnergraphen. Da man mit Hardware-Algorithmen mehrere Berechnungen (in unserem Fall Matrixmultiplikationen) nicht nur streng nacheinander, sondern eventuell auch zeitlich überlappend ausführen kann, betrachtet man neben der Gesamtberechnungszeit auch den mittleren zeitlichen Abstand zwischen aufeinander folgenden Berechnungen, genannt *Periode*. Neben dem Zeitgewinn durch parallele Ausführung von Operationen innerhalb einer Berechnung kann man in Hardware-Algorithmen also einen weiteren Zeitgewinn durch gleichzeitige Ausführung von Berechnungen erhalten, d.h. durch *Pipelining*. Für den systolischen Algorithmus von H.T. Kung und C.E. Leiserson [3] zur Multiplikation von $n \times n$ -Matrizen der Bandbreite w erhält man beispielsweise eine Fläche $O(w^2)$, eine Zeit von $3n + w - 2$ und eine Periode von n Takten.

Den Abschluß des Vortrags bildet die 5. *Variation: Fehlerbehandlung*. Werden Algorithmen durch Hardware realisiert, so muß man damit rechnen, daß Komponenten fehlerhaft sind, sei es durch Ungenauigkeiten bei der Fertigung oder beispielsweise durch Umwelteinflüsse oder Alterung während des Betriebs. Es ist deshalb erforderlich, geeignete Testmuster für einen regelmäßig durchzuführenden *off-line Test* bereitzustellen, bzw. durch den Einsatz von Redundanz bereits während einer Berechnung auftretende Fehler zu erkennen (*on-line Test*) oder sogar zu korrigieren (*Fehlertoleranz*). Am Beispiel von in der 4. *Variation* präsentierten Algorithmen wird gezeigt, wie sich die in den Algorithmen zum Teil bereits vorhandene Redundanz ausnutzen läßt, um mit relativ geringem zusätzlichem Aufwand on-line Testbarkeit oder Fehlertoleranz zu erreichen.

Literatur:

- [1] Akl, S.G.: The Design and Analysis of Parallel Algorithms. Prentice-Hall, 1989
- [2] Coppersmith, D., Winograd, S.: Matrix Multiplikation Via Arithmetic Progressions. Proc. 19th Ann. ACM Symp. on Theory of Comput., (1987), 1 - 6
- [3] Kung, H.T., Leiserson, C.E.: Systolic Arrays (for VLSI). In: Mead, C., Conway, L.: Introduction to VLSI Systems, Chapter 8. Addison-Wesley, 1980
- [4] Schmeck, H.: Modellierung und Bewertung von VLSI-Algorithmen. Habilitationsschrift, Universität Kiel, 1989
- [5] Strassen, V.: Gaussian Elimination is Not Optimal. Numerische Mathematik 13 (1969)
- [6] Winograd, S.: On the Number of Multiplications Necessary to Compute Certain Functions. Comm. on Pure and Applied Mathematics, Vol. 23 (1970)

C.4 Zur Marktstrategie kleiner und mittlerer Softwarehäuser*(J. Karszt, INOVIS GmbH & Co.)***Einleitung**

Als Vertreter eines der Softwarehäuser, deren Gründer ihren Ursprung in diesem Institut haben, freue ich mich, hier einige Erfahrungen aus der Praxis der Unternehmerwelt vortragen zu dürfen. Mein Thema beschäftigt sich mit den Chancen und Risiken kleiner und mittlerer Unternehmen im Software-Markt.

1. Die "Geschichte" von INOVIS

Als vielleicht typisches Beispiel für die Entwicklung eines Softwarehauses möchte ich mit einer kurzen "geschichtlichen" Darstellung von INOVIS beginnen. 1985 gründete ich mit weiteren 4 ehemaligen Institutsmitarbeitern die Firma zu dem Zweck, das am Institut konzipierte Datenbank-Pascal-System zur Marktreife zu bringen und als Produkt zu vermarkten. Obwohl wir aus Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Technologie gefördert wurden und ein guter Verkaufsstart und viel positive Pressekritik einen Markterfolg des Produkts erwarten ließen, kamen wir mit einigen 100 Installationen gegen die amerikanischen Konkurrenz, die mit technisch weniger reifen, aber vertrieblich gepuschten Produkten agierten, nie aus einem Exotendasein heraus. Ein deutsches Softwarehaus, die Software AG in Darmstadt, war es, die den Wert des Systems erkannte und für die wir dann noch bis 1990 PC-ADABAS in Auftragsarbeit entwickelten. Neben dieser Projektentwicklung spezialisierten wir uns seit 1987 auf Anwendungsprojekte, bei denen sehr große Kataloge auf PC's verwaltet und verteilt werden. Wir nutzen bis heute die weiterentwickelte Datenbanktechnologie aus UNI-Zeiten.

Mit der Verteilung großer Produktkataloge (Datenbanken auf PCs) auf viele Unternehmen kam der Bedarf nach kontrolliertem elektronischem Austausch von Informationen, konkret waren das Geschäftsdaten wie z. B. Bestellungen, die aus den lokalen Produktkatalogen erzeugt wurden und zum Lieferanten/Kunden übermittelt werden mußten.

Der Fachbegriff heißt E(lectronic) D(ata) I(nterchange). Know-How-Beschaffung und Produktentwicklung in diesem Gebiet fanden im Jahr 1990

statt. Seit 1991 basieren mehr als 50 % unseres Umsatzes auf dieser Technologie.

Heute hat INOVIS ca. 40 Mitarbeiter. Wir sind unserem Grundsatz treu geblieben, technologisch hochwertige Leistungen anzubieten. Die angesprochenen Marktsegmente und das Angebot von INOVIS haben sich aber seit 1985 wesentlich geändert. Wir sind nicht mehr das Datenbankhaus für PC's, sondern sind in drei Marktsegmenten tätig:

- als Lösungs- und EDI-Servicehaus für die Medienbranche,
- als Spezialist für Dokumentenarchive,
- als Anbieter von Bibliothekssoftware.

Auch wenn die kurze "Geschichte" von INOVIS trotz einiger Änderungen in der Markt- und Produktstrategie bisher positiv verlief, lassen die Negativ-Schlagzeilen der letzten Monate Schlechtes erahnen.

2. Markt und Branche

Die *Negativ-Schlagzeilen* haben vor allem folgenden Inhalt:

- EDV-Hersteller sind in Schwierigkeiten, fusionieren und suchen ihre Rettung jetzt im Softwaregeschäft.
- Das Wachstum der Branche wird langsamer, die Profite werden geringer.
- Auch Softwarehäuser suchen Allianzen oder werden geschluckt.
- 50% der neugegründeten Softwarehäuser sind nach 5 Jahren nicht mehr im Markt.
- Amerikanische und große europäische Software- und Servicehäuser dominieren den Markt.

Kennzeichen der Branche sind *häufige technologische Sprünge*. Die permanente Verkleinerung und erhebliche Leistungssteigerung der Hardware, neue Kommunikationsmöglichkeiten (ISDN, FDDI) und neue Software-Technologien lassen immer wieder neue Anwendungsmöglichkeiten entstehen, die sowohl Gefahren als auch Chancen eröffnen. Einzelne Marktsegmente sind sehr unterschiedlich im Reifegrad. Ein Beispiel für ein reifes Marktsegment ist

der Datenbankmarkt für Großrechner, wo praktisch nur noch wenige Anbieter existieren. Gerade erst im Entstehen ist dagegen der Markt für Multimedia-Produkte, wo noch keine Marktanteile vergeben sind.

Noch einige kurze Bemerkungen zu globalen *Markttrends*, die unbedingt bei der Formulierung der eigenen Marktstrategie beachtet werden müssen. Technologiestandards (OSI, SQL, ODA/ ODIF, SGML, ...), Downsizing und Client-Server-Umgebungen, Objektorientierung, offene Systeme, Multimedia und Standardsoftware vor Individualsoftware sind derartige Trends.

Wie schon INOVIS spürte, ist die *amerikanische Dominanz* im Softwarebereich fest verankert. Deutsche Softwarehäuser, insbesondere solche mittlerer Größe, versuchen eher vom Projekt zum Produkt zu finden, als durch konsequente strategische Planung und Entwicklung von innovativen Produkten Marktanteile zu gewinnen. Sowohl für diese Entwicklungen als auch für eine internationale Ausrichtung fehlt den meisten deutschen Softwarefirmen ohnehin das Kapital.

Das *Marktvolumen* "Software" und "Services" in Deutschland im Jahr 1990 lag bei ca. 25 Mrd. DM. Dieses wird zu 31% von Hardwareherstellern, zu 15% von Systemhäusern, zu 6% von Rechenzentren und immerhin zu 48% von echten Softwarehäusern abgedeckt. Die heute noch möglichen Wachstumsraten in Softwaresegmenten (Standardsoftware, Tools, Systemsoftware, Service,...) liegen zwischen 10% und 30%. Scheinbar sind also noch genug Chancen vorhanden.

Die *Anbieterstruktur* tendiert in Deutschland im Gegensatz zum europäischen Ausland und zur USA stark zu mittelständischen und kleinen Unternehmen, obwohl Größe für Internationalität, für das Systemintegrations-Geschäft notwendig ist. SAP und Software AG sind die einzigen deutschen Softwarehäuser, die mit Produkten internationale Marktanteile errungen haben.

Anbieterstruktur:

Anzahl Mitarbeiter	Anzahl Unternehmen	Typ
> 1000	4	große
> 200	22	große mittlere
>= 25	max. 200	kleine mittlere
< 25	ca. 3-4000	kleine

Zweifellos haben kleine Unternehmen ihre *Stärken* darin, neue Ideen durchzusetzen und neue Teilmärkte zu schaffen (Spin Offs, Uni-Ideen). Schnelle Reaktion und große Flexibilität sowie hohe Motivation bei Gründern und Mitarbeitern sind weitere positive Kennzeichen der Kleinen.

Diesen Stärken stehen allerdings auch *Schwächen* gegenüber: Technologieverliebtheit, zu wenig Marktorientierung, damit kein professioneller und organisierter Vertrieb, oft keine Unternehmensstrategie und schließlich das Wesentliche, die zu geringe Kapitalausstattung. Daß die meisten keine Produkte, sondern lediglich Know How anbieten können, habe ich oben schon erwähnt.

3. Vorgehensweise bei der Strategieformulierung

3.1 Vorgehensweise

Ein Patentrezept zur richtigen Marktstrategiewahl für kleine und mittlere Unternehmen gibt es sicherlich nicht. Eine klare Vorstellung vom typischen Kunden und dessen Anforderungen sollte man allerdings haben, ebenso vom Marktpotential, für das man ein Angebot formuliert. In der Praxis entscheidet das individuelle unternehmerische Verhalten (risikoreich / risikoarm, aggressiv / defensiv) und vor allem das Maß der Ausgewogenheit mit anderen Unternehmensstrategien (Finanzen, Personal, Umwelt, Organisation, ...).

Die folgende Vorgehensweise stammt aus einem Planungsmodell, das INOVIS seit ca. 1 Jahr anwendet. Gegenwärtig sind wir bei der Verfeinerung und Anpassung dieser Methodik auf unser Unternehmen. Erste Ergebnisse zeigen, daß sich durch diese systematische Vorgehensweise

- zumindest gravierende Fehler vermeiden lassen,
- Marktchancen eher erkannt werden und
- Marktstrategien sich mit Begründung formulieren lassen.

Schritt 1: Beschreibung der Vorteile der beherrschten Technologie, des Know Hows

Schritt 2: mögliche Marktsegmente definieren, für die die Technologie, das mögliche Angebot interessant sein könnte, Marktpotential

Schritt 3: Kundenanforderungen in den Marktsegmenten herausfinden

Schritt 4: Konkurrenzanalyse, Analyse technologischer Trends

Schritt 5: Eigene Ziele im Markt definieren (Marktanteile)

Schritt 6: Angebot formulieren

Schritt 7: Vertriebswege und Expansions- oder Kooperationsweg einschlagen

3.2 Kurzer Optionskatalog zur Angebotsformulierung

Ein kurzer Katalog von Strategieoptionen für Schritt 6 soll die Vielfalt der Möglichkeiten der Strategiewahl allein in diesem Punkt verdeutlichen (folgende Liste ist sicher nicht vollständig):

Optionen bei der Marktstrategieformulierung:

allein	<--->	mit anderen
vertikal	<--->	horizontal
Produkt	<--->	Dienstleistung
Fertigprodukt	<--->	Halbfertigprodukt
viele Plattformen	<--->	eine Plattform (z.B. PC)
national	<--->	international
Standardprodukt	<---->	proprietäres Produkt
modular	<---->	komplett
offen	<---->	geschlossen
Add-On-Produkt	<---->	eigenständiges Produkt

3.3 Strategien in bestimmten Marktphasen

Anhand der Option "selbständig" oder "in Kooperation" möchte ich kurz Szenarien im "neuen Markt" und "Wachstumsmarkt" darlegen.

a) *Strategien in neu entstehenden Märkten*

Die *selbständige Durchsetzung* einer neuen Technologie ist gar nicht so einfach, wenn nicht die technologischen Verbesserungen einen offensichtlichen Kundennutzen darstellen. Daß dies gar nicht jedem so offensichtlich ist, zeigt der zähe Weg der objektorientierten Sprachen, die seit Jahren ein Schattendasein fristen und erst in den letzten 3 Jahren einen starken Aufschwung nahmen. Erschwerend für ein kleines Unternehmen wirkt dann noch dessen Unbekanntheit. Einem Weltunternehmen traut der Kunde eher zu, einen Markt selbst vor- und aufzubereiten. Dies bedeutet nämlich meist viel Kapitaleinsatz.

Wer als kleines Unternehmen die selbständige Durchsetzung in neuen Märkten wählt, der wählt Expansion und hat eine Strategie der langfristigen Etablierung von Marktanteilen, was im Softwarebereich gleichbedeutend ist mit Internationalisierung. Nochmals, ohne hohe Kapitalmittel kann diese Strategie nicht zum Erfolg führen.

Beispiele für diese Strategien sind die Firmen FAST (screen machine: Video auf PC's), ACS (Hyparchiv: Dokumentenarchivierung für PC's).

Die *Kooperation* mit Herstellern, Anwendern oder anderen Softwarehäusern kann sehr erfolgversprechend sein. Kooperationen sind sehr variantenreich: sie können von einem losen oder exklusiven Vertriebsvertrag über gemeinsame Firmenneugründungen bis hin zur Beteiligung einer Firma am eigenen Unternehmen reichen.

Beispiel: INOVIS kooperierte seit 1987 mit der Software AG, indem wir eine Datenbanksystem-Entwicklung gemeinsam vorantrieben.

b) *Strategien in Wachstumsmärkten*

In Wachstumsmärkten, die durch ein immer größer werdendes Potential gekennzeichnet sind, werden vor allem große Anbieter versuchen, Marktanteile zu besetzen. Als Kleiner merkt man das, wenn das Geschäft zwar gut geht, aber sich plötzlich größere Konkurrenz, verbesserte, evtl. sogar schon standardisierte Technologie mit größerem Einsatzspektrum breit macht. Wenn es selbständig bleiben will, bleibt einem kleinen oder mittleren Unternehmen dann oft nichts anderes übrig, als *Nischen zu suchen*, sich zu spezialisieren und den Löwenanteil den Großen zu überlassen.

C.5 Der Stellenwert der Informatik im Industriebetrieb
(B. Bühner, LITEF GmbH, Freiburg)

Zunächst einige Worte zu den im Vortragstitel genannten Begriffen: Der Begriff Informatik ist uns allen sehr geläufig, ich möchte hierunter das Spektrum verstehen, wie ich es im Studium an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften kennengelernt habe bzw. wie es heute an dieser Fakultät vertreten ist. Diese Informatik hat sich von Anfang an "angewandte" genannt und sich nach meinem Verständnis von der eher technischen (oder theoretischen?) Informatik abgegrenzt bzw. den Anspruch auf Anwendbarkeit und Praxisnähe erhoben.

Schon im Studium habe ich durch die Tätigkeit als Werkstudent bei IBM erfahren, daß von der angewandten Informatik zur praktischen Informatik, d.h. zur Datenverarbeitung oder "EDV" eine beträchtliche Kluft besteht.

Bei der Einordnung des Begriffs "Industriebetrieb" will ich mich an eine Definition bzw. Definitionsart anlehnen, die H.-G. Stork im "Kolloquium Angewandte Informatik" von 1987 für den Begriff "Büro" gegeben hat und die insbesondere für Informatiker sehr eingängig ist:

Ein Industriebetrieb I ist ein x -Tupel (mit $x \geq 8$)
 $I = (P, G, M, L, E, F, V, C, \dots)$ wobei

P = Personal

G = Gebäude

M = Material

L = Leitung

E = Entwicklung

F = Fertigung

V = Vertrieb

C = Controlling / Finanzen.

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

Konkret handelt es sich für mich derzeit um den Industriebetrieb LITEF GmbH in Freiburg i.Br., ein Unternehmen mit ca. 800 Mitarbeitern, das Navigationssysteme und Rechner für Flugzeuge, Schiffe und Landfahrzeuge (bis hin zum fahrerlosen Flurförderfahrzeug in der Fabrik) herstellt, sowohl für den wehrtechnischen wie für den zivilen Bereich. Ich bin dort Leiter der Informationsverarbeitung. Ab 1992 werde ich eine ähnliche Funktion bei der Firma Hellige GmbH in Freiburg übernehmen. PPG Hellige ist in der Medizintechnik/Medizinalelektronik tätig, es werden z.B. EKG's und Patientenüberwachungsanlagen entwickelt und produziert.

Ehe ich zum Thema "Stellenwert" komme, will ich noch eine Abgrenzung vornehmen: In einem Unternehmen, dessen Produkte das Attribut "High Tech" tragen und einen hohen (und künftig noch wachsenden) Softwareanteil beinhalten, hat die (technische) Informatik natürlich per se strategischen Charakter und damit einen hohen Stellenwert. Der wertschöpfende Anteil der Informatik ist hier sehr direkt, und deshalb ist der hohe Stellenwert unumstritten.

Worüber ich hier sprechen will, ist jedoch der Stellenwert der Informatik in dem Bereich, der üblicherweise durch die "Organisation und Datenverarbeitung" oder vielleicht noch durch die "EDV" im Industriebetrieb repräsentiert wird. Bei LITEF wird der Begriff "Informationsverarbeitung", kurz "IV", verwendet, womit zumindest schon begrifflich ein Anspruch bzw. ein Wandel weg von der "EDV" dokumentiert wird, aber davon später.

Ich will künftig den Begriff Informationsverarbeitung verwenden, wenn der Informatikeinsatz für das Abwickeln der Geschäftsprozesse gemeint ist.

Der Stellenwert der IV wird m.E. uneinheitlicher denn je beurteilt: Die einen sehen in der IV die strategische Waffe für den Unternehmenserfolg. Die anderen sehen hinter der IV immer noch die EDV, die ein ganz praktisches Werkzeug darstellt, aber auch nicht mehr. Die Turbulenzen, die sich derzeit in der Branche der Informations-Technologie abspielen, tragen ein übriges zur Verwirrung bei. In vielen Unternehmen wird die IV kritisch betrachtet in bezug auf ihren Stellenwert, nicht zuletzt, weil sie auch nicht unbeträchtliche Kosten verursacht. Begriffe wie Outsourcing und Downsizing sind Symptome hierfür, wenn auch diese Themen am Kern des Problems vorbeigehen.

Die ursprünglichen Aufgaben, technische Infrastrukturen zur Verfügung zu stellen, Abläufe zu automatisieren, Mittel zur Rationalisierung zu sein, wurden weitgehend von der EDV geleistet. Diese Aufgaben sind zwar meist nicht abgeschlossen und bestimmen häufig noch das Tagesgeschäft in der IV, aber m.E. liegt dort nicht mehr das Problem und schon gar nicht das Zukunftspotential für die IV. Die Hemmnisse für mehr Erfolg der IV und damit auch der Informatik waren in der Vergangenheit meist technischer oder quantitativer Art: geforderte Anwendungen nicht rechtzeitig verfügbar, Technologie noch nicht reif, nicht genug Personal für die Umsetzung von Projekten, nicht genug Finanzmittel, ...

Diese Hemmnisse sind nicht weg und ich sehe sie auch so schnell nicht verschwinden, aber ich denke, die Priorität für die IV liegt im qualitativen Wandel. Der begrifflich vollzogene Übergang von der EDV zur IV muß inhaltlich weitergetrieben werden.

Die Tatsache, daß der Mensch als Entscheider, Mitwirkender oder Betroffener eine wichtige Rolle spielt, ist zwar nicht neu, wird aber immer wichtiger beim Informatikeinsatz im Unternehmen. D.h. die IV behandelt mehr als früher das Zusammenspiel von Mensch und Technik beim Ablauf der Unternehmensprozesse, wobei die wirtschaftlichen Gesichtspunkte weiterhin eine entscheidende Rolle spielen.

Marktorientierung, Kundennähe, Flexibilität, Schnelligkeit, Veränderung von Strukturen und die Erreichung positiver Einstellung der beteiligten Menschen zu den Veränderungen sind Herausforderungen und Chancen für die IV. Allerdings ist hier unabdingbar: Die Herausforderungen müssen von der Unternehmensleitung gestellt werden in Form von globalen Zielen, die IV kann sich ihre Ziele nicht selbst setzen, sie müssen immer aus Unternehmenszielen abgeleitet sein. Die oben genannten Zielsetzungen sind Beispiele, sie gelten nicht alle für jedes Unternehmen und nicht mit gleicher Priorität.

Eingefügt in eine klare Zielsetzung des Unternehmens und in Zusammenarbeit mit einer kompetenten Führung der Fachbereiche kann die IV eine wichtigere Rolle denn je in Unternehmen spielen. Angesagt sind: Steigerung der Qualität, Flexibilität und Beratungskompetenz. Die "Fertigungstiefe" kann entsprechend dem Trend in anderen Fachbereichen verringert werden (hier kann evtl. Outsourcing zum Thema werden).

Noch ein Wort zur Aufbauorganisation: Bei LITEF ist die Funktion IV derzeit nicht auf Geschäftsleitungsebene vertreten. Sie hängt (wie in vielen Firmen) aus historischen Gründen am Finanzbereich, da dort zuerst maschinell Erbsen gezählt wurden. Die wesentlichen Entscheidungen fallen jedoch im "IV-Lenkungsausschuß", einem Gremium, das aus dem IV-Leiter und weiteren vier Mitgliedern besteht, die wiederum teilweise der Geschäftsleitung angehören. Dies paßt, meine ich, sehr gut zur derzeitigen Situation der IV wie auch zu deren Stellenwert, wie er bei LITEF gesehen wird.

Die Aufbauorganisation scheint mir auch nicht entscheidend zu sein für den künftigen Stellenwert der IV. Wenn auch eine Vertretung in der Geschäftsleitung manchmal sehr nützlich wäre, so spielt sich die Hauptaktivität weitgehend in Projekt- oder anderen Teams ab, deren Mitglieder aus der IV und den Fachbereichen kommen.

Die IV wird mehr und mehr Beratungsabteilung sein, die alle Aktivitäten mit Informatikeinsatz koordiniert und steuert. Der Studiengang des Wirtschaftsingenieurs mit der angewandten Informatik als Hauptfach trifft m.E. genau diesen Trend. Der hochqualifizierte Studiengang wird nach meiner Einschätzung künftig eher mehr Chancen im Industriebetrieb haben und auch ein interessanteres Betätigungsfeld finden als bisher.

C.6 Modellbasiertes inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE) (J. Angele)

Während im Bereich des Software Engineering seit längerem Methoden und Verfahren entwickelt werden, um Software ingenieurmäßig zu entwickeln, befaßt sich das Knowledge Engineering erst in neuerer Zeit mit Methoden und Techniken zum Bau wissensbasierter Systeme. Dementsprechend mußten auch einige größere wissensbasierte System vollständig neu strukturiert oder sogar abgeschaltet werden, weil sie aufgrund fehlender methodischer Grundlagen so unstrukturiert und unübersichtlich wurden, daß eine weitere Wartung der Systeme im ursprünglichen Zustand nicht mehr ökonomisch erschien.

Im folgenden soll eine modellbasierte und inkrementelle Vorgehensweise zum Bau wissensbasierter Systeme motiviert und beschrieben werden.

1. Rolle des Wissens im Wissenserwerb

Die traditionelle Sicht auf den Wissenserwerbsprozess ist die *Transfersicht*. Der Wissenserwerb wurde als ein Umfüllen des Wissens aus dem Kopf des Experten in das wissensbasierte System betrachtet. Während allerdings das dem Experten bewußte Wissen durch den Experten artikulierbar und damit leicht zugänglich ist, ist unbewußtes Wissen, das zum großen Teil die Fähigkeiten des Experten ausmacht, sehr schwer zugänglich.

Die *Performanz-Sicht* des Wissens betrachtet all das als Wissen, was die Performanz des Systems verbessert. Dies bedeutet, daß Wissen mit der Wissensrepräsentation und den Algorithmen zur Auswertung identifiziert wird.

Dem stellt Newell die *Knowledge-Level-Sicht* des Wissens (vgl. [New82]) gegenüber. Das Medium ist Wissen und seine Komponenten sind Ziele und Aktionen. Auf Basis eines einfachen Prinzips der Vernunft führt ein Agent Aktionen aus, wenn er über das Wissen verfügt, daß diese Aktion zu einem seiner Ziele führt. Diese Ebene ist unabhängig von jeder konkreten Wissensrepräsentation, kann aber auf dem *Symbol Level* repräsentiert werden. Dabei kann es verschiedene Repräsentationen des gleichen Wissens geben. Newell führt außerdem aus, daß entgegen der Transfersicht das Wissen nicht a priori in geeigneter Form existiert, sondern vom Beobachter - also z.B. dem

Knowledge Engineer - neu aufgrund seiner Beobachtungen erzeugt werden muß.

Die *Konstruktive Sicht* geht deshalb davon aus, daß die Erzeugung von Wissen ein zyklischer Prozeß ist. Beobachtungen in der Umwelt fließen in diese Erzeugung des Wissens ein. Andererseits wird das vorhandene Wissen - das vorhandene Modell des betrachteten Weltausschnitts - dazu verwendet, um die Beobachtungen aus der Umwelt zu interpretieren bzw. um dieses Modell zu evaluieren. Deshalb ist Wissen nur ein Zwischenstadium im Bestreben eines Beobachters, seine Erfahrung zu strukturieren.

2. Der Modellierungsprozeß

Die *Transfersicht* des Wissenserwerbs spiegelt sich wieder in Werkzeugen, die es dem Experten direkt ermöglichen, sein Wissen zu modellieren. Dabei kann natürlich nur das Wissen, das dem Experten bewußt ist, in das Modell eingehen.

Ähnlich wie im Software Engineering wird beim *Baukastenansatz* die Konzeptualisierung des Wissens im Modell durch vorgefertigte generische Bauteile unterstützt. Diese generischen Teile müssen dann entsprechend der Anwendung adaptiert und parametrisiert werden. Für Expertensysteme wurden in letzter Zeit eine ganze Reihe solcher vorgefertigter Bauteile in Form von vorgefertigten Problemlösemethoden identifiziert. *Heuristische Klassifikation* z.B. wurde von Clancey (vgl. [Cla85]) als solche generische Problemlösemethode zur Diagnose (z.B. von Krankheiten) vorgeschlagen.

Im *Lebenszyklusansatz* werden ähnlich wie in entsprechenden Methoden im Software Engineering unterschiedliche Aspekte des Expertensystems und der Entwicklung des Expertensystems in zeitlich getrennten aufeinanderfolgenden Phasen betrachtet. Allerdings spiegelt dieser Ansatz nicht die zyklische Natur des Wissenserwerbsprozesses wieder, da sich neuere Erkenntnisse in späteren Phasen nicht mehr auf frühere Phasen auswirken können.

Demgegenüber steht im *Konstruktiven Ansatz* genau diese Zyklizität im Vordergrund. D.h. das modellierte Wissen wird inkrementell erweitert, verfeinert und korrigiert. Revision des bereits modellierten Wissens ist hierin also eine wichtige Modellierungsaktivität. Dabei dient das schon vorhandene

Wissen als Rückkopplung für weitere Aktivitäten. K. Morik nennt diese Vorgehensweise "sloppy modeling" [Mor91].

Der *modellbasierte Ansatz* stellt eine Kombination aus den bisherigen Ansätzen dar. Er fordert eine klare Trennung der Analyse des Wissens von der Realisierung des Systems, was der Unterteilung im Lebenszyklus entspricht. Das Wissen als Resultat der Analyse soll dabei auf einem hohen abstrakten Level, dem Knowledge Level, dargestellt werden, auf dem von den Details des späteren Systemdesigns bzw. der Systemimplementierung abstrahiert wird. Die Analysephase unterteilt sich dabei in drei Teilphasen. Zuerst wird sog. "process knowledge" erworben, d.h. Wissen über die am besten zu verwendende Problemlösemethode. Hierbei können vorgefertigte generische Problemlösemethoden verwendet werden. In diesem Fall müssen dann aus einer geeigneten Menge von solchen Problemlösemethoden die adäquaten gefunden und in geeigneter Weise kombiniert werden. Somit findet hierbei der Baukastenansatz Berücksichtigung. Dieses "process knowledge" in Form einer geeigneten Problemlösemethode kann dann den Erwerb des sog. "content knowledge", d.h. Wissen über Strukturen und Fakten des Gegenstandsbereichs leiten. Die generische Theorie wird also mit bereichsspezifischen Konzepten instantiiert.

3. Die Knowledge Engineering Methode: KADS

Die KADS-Methodik [BrW89] ist ein solcher modellbasierter Ansatz zum Bau von Expertensystemen. In einem Lebenszyklus werden drei verschiedene Dokumente betrachtet, die jeweils das Ergebnis einer Phase des Entwicklungsprozesses dokumentieren. Das Konzeptuelle Modell beschreibt die Expertise als Ergebnis eines Analyseprozesses. Das Design Modell spiegelt zusätzliche Anforderungen, wie Effizienz, Persistenz von Daten, Einschränkungen des Zielsystems wider. Das implementierte Expertensystem schließlich ist das Ergebnis des Entwicklungsprozesses.

Das konzeptuelle Modell von KADS besteht aus vier verschiedenen Ebenen, die unterschiedliche Aspekte des betrachteten Wissens enthalten. Auf der *Gegenstandsbereichsebene* werden Konzepte mit Attributen und Beziehungen zwischen Konzepten beschrieben. Auf der *Inferenzebene* werden elementare Schlußfolgerungsschritte und - ähnlich den Datenflußdiagrammen - deren Verbindung beschrieben. Die *Aufgabenebene* dient zur Beschreibung des Kontrollflusses, also zur Beschreibung der zeitlichen Sequenz der Aktivierung

der elementaren Schlußfolgerungsschritten auf der Inferenzebene. Die *Strategieebene* enthält Pläne und Metaregeln für das System.

Mit den sog. Interpretationsmodellen, die aus der Aufgabenebene und der Inferenzebene bestehen, werden Modellschablonen zur Verfügung gestellt, die generische Problemlösemethoden darstellen. KADS gibt dabei eine hierarchisch strukturierte Bibliothek von Interpretationsmodellen an, die allerdings nicht den Anspruch auf Vollständigkeit hat.

4. Modellbasiertes inkrementelles Knowledge Engineering: MIKE

Innerhalb dieses Projekts soll die Methodik von KADS zum modellbasierten Knowledge Engineering weiterentwickelt werden. Das Konzeptuelle Modell von KADS wird informal beschrieben und ist nicht ausführbar. In MIKE wurde die Sprache KARL [FAL91] entwickelt, die eine formale Beschreibung des konzeptuellen Modells und dessen Ausführbarkeit ermöglicht. Es wird also eine direkte Rückkopplung der Expertise im Konzeptuellen Modell mit der weiteren Wissenserhebung erreicht. Somit wird eine inkrementelle Vorgehensweise in die modellbasierte Vorgehensweise integriert. Die Lücke zwischen informalen Beschreibungen der Expertise bei der Wissenserhebung und der formalen Beschreibung des konzeptuellen Modells in KARL soll durch geeignete semiformale Zwischenrepräsentationen geschlossen werden. Als geeignetes Medium bietet sich dabei Hypermedia an [Neu92]. Mit Hilfe von Verfahren des maschinellen Lernens soll der Aufbau der Strukturen des Gegenstandsbereiches mit Hilfe von Beispielen unterstützt werden. Zur Unterstützung der inkrementellen Vorgehensweise soll die Prototyping-Umgebung entsprechende Werkzeuge zur Verfügung stellen. (Zu MIKE siehe auch Kapitel VII Forschungsvorhaben.)

Literatur:

- [BrW84] Breuker, J.A.; and Wielanga, B.J.: Techniques for Knowledge Elicitation and Analysis. Report 1.5 Esprit Project 12, University of Amsterdam, Department of Social Science Informatics and Laboratory for Experimental Psychology, July 1984.
- [Cla85] Clancey, W.: Heuristic classification, in: Artificial Intelligence, no. 27, 1985

- [FAL91] Fensel, D.; Angele, J.; and Landes, D.: KARL: A Knowledge Acquisition and Representation Language. In Proceedings of Expert Systems and their Applications, 11th International Workshop, Conference "Tools, Techniques & Methods", 27-31 Mai, Avignon, 1991.
- [Mor91] Morik, K.: Underlying assumptions of knowledge acquisition and machine learning. Knowledge Acquisition, vol. 3, 1991, 137-156
- [Neu92] Neubert, S.: Einsatz von Hypermedia im Bereich der Modellbasierten Wissensakquisition. Erscheint in: Biethahn, J.; Bogaschewsky, R.; Hoppe, U. (Hrsg.): Wissensbasierte Systeme in der Wirtschaft, Gabler, 1992
- [New82] Newell, A.: The knowledge level, Artificial Intelligence, Vol. 18, 1982, 87-127.

C.7 Exception-Handling in Software-Systemen

(A. Oberweis)

Exception-Handling spielt in allen Bereichen der angewandten Informatik eine Rolle [Obs91], z.B. im Zusammenhang mit

- Datenbanken (Recovery, Integritätsverletzungen, Nullwertbehandlung),
- KI (Ausnahmen von Regeln, Defaultannahmen),
- Robotik (Kollisionsproblematik),
- Betriebssystemen (Deadlock-Erkennung, -Vermeidung),
- Rechnernetzen (Datenverlust),
- Programmiersprachen (Division durch 0, Speicherüberlauf).

Gründe für die Relevanz dieser Thematik sind neben unzuverlässiger Hardware (Rechner bzw. Peripheriegeräte) fehlerhaft programmierte Software (auch Betriebssysteme, Datenbanksysteme, Kommunikationssoftware), unzureichende Entwürfe sowie das bewußte oder unbewußte Inkaufnehmen von Risiken (z.B. aus Kostengründen).

Als Exceptions (Ausnahmen) werden ganz allgemein Systemzustände bezeichnet, in denen eine bestimmte Bedingung (die sog. *Ausnahmebedingung*) gilt. Es kann dabei zwischen den folgenden drei Arten unterschieden werden:

Fehlerzustände: Irreguläre Systemzustände, deren Eintreten negative Auswirkungen auf die Systemumgebung hat oder haben kann. Sie stellen besondere Ausnahmen dar, die es durch spezielle Entwurfsmaßnahmen zu verhindern gilt, sofern sie nicht - in einigen Fällen - vorübergehend toleriert werden können.

Unerwartete Zustände: Zustände, die beim Entwurf nicht berücksichtigt wurden, weil man mit ihrem Eintreten nicht gerechnet hat. Bezogen auf die Systemumgebung müssen diese Zustände allerdings nicht unbedingt fehlerhaft sein.

Ausgeklammerte Zustände im Sinne eines *Abstraktionskonzeptes*: Darunter verstehen wir Sonderfälle, die vom Designer explizit als solche gekennzeichnet werden - sei es, weil sie nur selten auftreten, oder sei es aus einem anderen

Grund - und von denen er bei einer Betrachtung des Normalverhaltens zunächst abstrahiert.

Die Ausnahmebedingung kann sich auf einzelne Systemzustände beziehen (z.B. "Kessel-Temperatur > 95°C") oder auch auf ganze Systemabläufe (evtl. unter Einbeziehung von Uhrzeiten bzw. Kalenderdaten, z.B. "länger als 30 Minuten Kessel-Temperatur > 95°C").

Bei der Überwachung von Ausnahmebedingungen zur Systemlaufzeit stellen sich einige Fragen:

- Welche Semantik haben Ausnahmebedingungen in geographisch verteilten Systemen? Wie ist die Forderung nach Gleichzeitigkeit von Messungen an unterschiedlichen Orten zu interpretieren?
- Welche Parameter müssen überwacht werden? Wie lange müssen die Werte verfügbar bleiben?
- Sind die gemessenen Werte korrekt? Möglich sind z.B. Übertragungsfehler, Meßungenauigkeiten, defekte Sensoren.
- Effizienz der Überwachung?
 - Jeder Parameter sollte in jedem Zustand nur einmal abgefragt werden.
 - Bekannte Beziehungen zwischen Parametern sollten ausgenutzt werden (z.B. "Wenn Komponente A ausfällt, dann fällt sehr wahrscheinlich auch Komponente B aus").
 - "Meta-Wissen" über die Systemdynamik sollte ausgenutzt werden. Wenn z.B. bekannt ist, daß eine Operation nur bestimmte Parameter verändern kann, dann müssen nur diese Parameter beim Stattfinden der Operation geprüft werden.

Eine generelle Entwurfsentscheidung besteht darin festzulegen, ob sich der Aufwand für die Überwachung der Ausnahmebedingungen lohnt. Dazu ist der Überwachungsaufwand für Ausnahmebedingungen in Beziehung zu setzen zur Kritikalität/Wichtigkeit der die jeweiligen Bedingung betreffenden Ausnahme.

Für die Behebung von Ausnahmen können sogenannte *Fehlertoleranzverfahren* eingesetzt werden, z.B. Backward-Recovery, Forward-Recovery, Fehlermaskierung.

Beim programmierten Exception-Handling werden für Ausnahmesituationen explizit spezielle Abläufe festgelegt. Diese Abläufe enthalten möglicherweise selbst wieder Mechanismen zur Ausnahmebehandlung und können entsprechend sehr komplex werden. Es werden deshalb in diesem Zusammenhang benötigt:

- eine Entwurfssprache zur Beschreibung von Exception-Handling-Mechanismen,
- Verfahren zur Korrektheitsprüfung (etwa auch zur Prüfung, ob vorhandene Zeitrestriktionen beim Exception-Handling nicht verletzt werden),
- Konzepte für Sicherheits- bzw. Zuverlässigkeitsanalysen eines Entwurfs (auch zur Bewertung und zum Vergleich von Entwurfsalternativen).

Die Alternative zum Exception-Handling besteht in der Verhinderung von Ausnahmen. Es ist aber zu beachten, daß bestimmte Ausnahmen nicht verhindert werden können, da die entsprechenden Parameter nicht beeinflussbar sind. Ein Beispiel ist etwa die Ausnahme in einem System zur Temperaturregelung eines Gebäudes: "Die Außentemperatur ist höher als 30°C".

Neben der bisher betrachteten Interpretation von Ausnahmen als Fehlerfälle können Ausnahmen auch ausgeklammerte Zustände im Sinne eines Abstraktionskonzeptes bezeichnen [Obe91]. Abstraktion meint in diesem Zusammenhang die *gezielte Vernachlässigung von Sonderfällen* zur Unterstützung eines schrittweisen Systementwurfs. Kriterien zur Unterscheidung zwischen Sonderfällen und Normalfällen können sein: die Häufigkeit des Auftretens, die Wichtigkeit oder die Komplexität.

Als einfaches Beispiel betrachten wir ein Informationssystem zur Auftragsabwicklung, und zwar speziell die Komponente zur Auswertung von Angeboten mit folgender Funktionalität (im *Normalfall*):

- Die eingehenden Angebote werden einer Vorprüfung unterzogen, und es wird eine Reihenfolge der Angebote erstellt.
- An einem bestimmten Datum wird zu dem bis dahin vorliegenden günstigsten Angebot die Bestellung angefertigt und abgeschickt.
- Den Lieferanten zu den anderen Angeboten werden Absagen übermittelt.

Verschiedene *Sonderfälle* sind denkbar:

- (i) Bis zu dem Datum, an dem bestellt werden soll, ist noch kein Angebot geprüft worden.
- (ii) Nach Anfertigung der Bestellung und vor ihrem Verschicken kommt ein neues Angebot an, das günstiger als das bisher günstigste ist.
- (iii) Ein Lieferant zieht ein Angebot zurück.
- (iv) Ein Lieferant schickt ein zweites, verbessertes Angebot.

Für jeden dieser Sonderfälle (es sind auch noch andere denkbar) müssen nun Ausnahmemechanismen vorgesehen werden. Schon an diesem extrem einfachen Beispiel zeigt sich, daß Systementwürfe sehr schnell sehr komplex und unüberschaubar werden können. Die Wartbarkeit der Entwürfe wird erschwert.

Eine mögliche Vorgehensweise beim evolutionären Systementwurf kann aus folgenden Schritten bestehen:

- Beschreibe zunächst das Systemverhalten im Normalfall, z.B. als Petri-Netz.
- Bestimme Sonderfälle.
- Formuliere zu den Sonderfällen entsprechende Ausnahmebedingungen.
- Beschreibe schrittweise und getrennt vom regulären Systemverhalten das Systemverhalten in den Sonderfällen.

Der Systementwickler sieht das Normalverhalten, die Ausnahmebedingungen und die Sonderfälle in getrennten Dokumenten - etwa unter einer Hypertextartigen Benutzeroberfläche. Zur inhaltlichen Validierung - beispielsweise

mittels Simulation oder Prototyping - müssen die Dokumente allerdings integriert werden. Dies ist auf der Basis eines Design Dictionaries möglich, das alle Entwurfsdaten in strukturierter Form enthält.

Die hier beschriebenen Konzepte zur Ausnahmebehandlung (und zwar für alle drei erwähnten Arten von Ausnahmen) werden in einem laufenden Projekt untersucht. Weitere Informationen dazu enthalten die unten angegebenen Publikationen.

Danksagung:

Aus der Zusammenarbeit mit Volker Sänger und Wolffried Stucky in dem Projekt "Exception-Handling" sind wichtige Anregungen und Verbesserungsvorschläge in diesen Beitrag mit eingeflossen.

Publikationen:

- [Obe90] A. Oberweis: Modellierung und Validierung von Exception-Handling-Mechanismen für Realzeitsysteme, in: Proceedings PEARL 90. Workshop über Realzeitsysteme, Boppard November 1990, W. Gerth, P. Baacke (Hrsg.), Informatik-Fachberichte 262, Springer-Verlag, 1990, S. 44-58
- [Obe91] A. Oberweis: Ein Konzept zur Abstraktion von Sonderfällen bei der Simulation mit Petri-Netzen, in: Proceedings 7. Workshop Simulations-Methoden und -Sprachen für verteilte Systeme und parallele Prozesse, Berlin, April 1991, erschienen als: ASIM-GI Mitteilungen aus den Arbeitskreisen
- [Obs91] A. Oberweis, W. Stucky: Die Behandlung von Ausnahmen in Software-Systemen: Eine Literaturübersicht; Wirtschaftsinformatik, 33. Jahrgang, Heft 6, 1991, S. 492-502
- [Obe92] A. Oberweis: Spezifikation von Mechanismen zur Ausnahmebehandlung mit Petri-Netzen; at Automatisierungstechnik, 40, Heft 1, 1992, S. 21-29

D. 20 Jahre Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe - eine Übersicht (W. Stucky)

1. Informatik und Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe

An dieser Stelle soll die Informatik selbst - genauer: die oft so genannte Kerninformatik - nur am Rande mitbetrachtet werden, um den Feierlichkeiten zum 20jährigen Bestehen der Fakultät für Informatik im Oktober 1992 (im Rahmen der GI-Jahrestagung) nicht vorzugreifen.

Die ersten Ansätze zur Begründung von Informatik und Angewandter Informatik an der Universität Karlsruhe gehen zurück ins Jahr 1968. Ab dann begann eine kontinuierliche Entwicklung. Diese Entwicklung ist in diesem und den folgenden Abschnitten in einer eher tabellarischen Form kurz und stichwortartig beschrieben.

April 1968:

Der Senat der Universität Karlsruhe beschließt, dem Kernforschungszentrum Karlsruhe die Gründung eines gemeinsamen *Instituts für Datenverarbeitung* vorzuschlagen.

November 1968:

Der Senat stimmt der Gründung eines *Instituts für Informatik* (Fakultät für Mathematik) zu; erster Institutsdirektor: Karl Nickel

Oktober/November 1969:

erste Initiativen zur Einrichtung eines *Stiftungslehrstuhls für Datenverarbeitung* im Bereich Wirtschaftswissenschaften (Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften)

November 1969:

Im Senat wird mitgeteilt, daß die Mittel für das Überregionale (Bund/Länder-) Forschungsprogramm Informatik freigegeben sind.

März/April 1970:

Stiftungslehrstuhl für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik) im Bereich Wirtschaftswissenschaften (Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften)

April 1970:

Lehrstuhl Angewandte Informatik im Bereich Wirtschaftswissenschaften (Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften / ab Mai 1971 Hermann Maurer, vorher Lehrstuhlvertretung durch Hartmut Noltemeier)

Oktober 1970:

erster *Lehrstuhl für Informatik* (Fakultät für Mathematik / Gerhard Goos)

November 1971:

Gründung des *Instituts für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren* im Bereich Wirtschaftswissenschaften (Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften)

Februar 1972:

Bildung der *Senatskommission Angewandte Informatik* (entstanden aus einer Arbeitsgruppe gleichen Namens; Vorsitz G. Krüger); Aufgabe dieser Kommission: Beantragung von mehreren Forschungsgruppen

Oktober 1972:

Gründung der *Fakultät für Informatik*

Oktober 1972:

Konstituierung des Bereichs Wirtschaftswissenschaften der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften als *Fakultät für Wirtschaftswissenschaften*

Januar 1975 bis Oktober 1976:

Einrichtung der *Forschungsgruppen Angewandte Informatik: Elektrotechnische Grundlagen der Informatik* (Fakultät für Elektrotechnik / Wilhelm Jutzi); *Planungs- und Programmieretechniken für den Einsatz von Prozeßrechnersystemen* (Fakultät für Informatik / Ulrich Rembold); *Rechnergestütztes Planen, Entwerfen und Konstruieren* (Fakultät für Maschinenbau / Hans Grabowski); *Transport- und Verkehrsprobleme* (zuerst Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungs-wesen, jetzt Fakultät für Informatik / Gerhard Schweizer); *Systemanalyse und Systemdokumentation* (Fakultät für Wirtschaftswissenschaften / bei Hermann Maurer)

1981:

Gründung des *Interfakultativen Instituts für Anwendungen der Informatik*, dem derzeit die folgenden Kollegen angehören: H. Grabowski / Fakultät für Maschinenbau, em. Prof. G. Höhler / Physik, J. Kühn / Physik, U. Kulisch / Mathematik, H.M. Lipp / Elektrotechnik, U. Rembold / Informatik, G. Schweizer / Informatik, H.-M. Staudenmaier / Physik, W. Stucky / Wirtschaftswissenschaften

1985:

Beginn Ausbauprogramm Informatik; obwohl die Informatik auch in mehreren anderen Fakultäten vorhanden ist, sind diese Mittel aber nur für die Fakultät für Informatik vorgesehen (leider!)

1989:

Antrag an das Ministerium für Wissenschaft und Kunst auf Ausbau der Angewandten Informatik in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Dieser Antrag erhielt im Juli 1989 eine "Empfehlung auf wohlwollende Prüfung und weitgehende Bewilligung" durch die *Kommission Forschung Baden-Württemberg 2000; wir sind weiterhin sehr gespannt!*

2. Die Entstehung und Entwicklung des Instituts AIFB

in der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften bzw. - ab Oktober 1972 - Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

(A) Vorgeschichte

* **Stiftungslehrstuhl für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik)**

Juli 1969:

Beginn der Verhandlungen mit potentiellen Stifterfirmen (durch L. J. Heinrich)

März 1970:

Unterzeichnung des Stiftungsvertrags zwischen der Universität

Karlsruhe und den vier Firmen *Akkord Elektronik GmbH*, Herxheim; *Kienzle Apparate GmbH*, Villingen; *Matth. Hohner AG*, Trossingen; *Ruf-Buchhaltung Hegnauer und Heilmann*, Karlsruhe.

April 1970:

Lutz J. Heinrich übernimmt den Stiftungslehrstuhl (bis zu seinem Weggang nach Linz).

August 1971:

Wolffried Stucky wird neuer Inhaber des Stiftungslehrstuhls. Der Stiftungslehrstuhl gehört zunächst zum *Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research* (Eichhorn/Neumann); er ist ein Vorläufer des späteren Lehrstuhls für Angewandte Informatik II.

* Lehrstuhl Angewandte Informatik / später Angewandte Informatik I

Juli 1970:

Vertretung der Professur durch Hartmut Noltemeier (jetzt Universität Würzburg)

Mai 1971:

Vertretung der Professur durch Hermann Maurer

August 1971:

Hermann Maurer wird zum ordentlichen Professor ernannt und damit hauptamtlicher Inhaber des Lehrstuhls.

(B) Die Institutsgründung

Oktober 1971:

Gründung des "*Institut für Angewandte Informatik*" durch Hermann Maurer und Wolffried Stucky

November 1971:

Das Dekanat stellt die Gründung fest und verabschiedet einen entsprechenden Antrag an den Senat.

Januar 1972:

Der Senat verweist den Antrag an die Fakultät zurück (wg. eines Formfehlers: das damals vorhandene Gremium "Fakultätsversammlung" war nicht mit dem Antrag befaßt worden).

Mai 1972:

Die Fakultätsversammlung stimmt der Gründung des Instituts zu.

Juli 1972:

Erneute Behandlung des Antrags im Senat, jetzt mit der Institutsbezeichnung "*Institut für Angewandte Informatik I*"; der Senat stimmt der Gründung als solcher zu, aber der Name soll noch mit dem damaligen *Institut für Informatik* (in der Fakultät für Mathematik) abgestimmt werden.

November 1972:

Im Senat wird über den Namen des Instituts diskutiert, gegen den zunächst vorgeschlagenen Namen "*Institut für Formale Sprachen und Angewandte Informatik*" erhebt sich starker Widerspruch, auch die als Vermittlungsvorschlag vorgeschlagene Bezeichnung "*Institut für Angewandte Informatik der Fakultät XII*" wird abgelehnt. Die beteiligten Fakultäten werden aufgefordert, sich miteinander abzustimmen.

Dezember 1972:

Der Senat stimmt der jetzt vorgeschlagenen Bezeichnung *Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren* zu, allerdings unter einem gewissen Vorbehalt: erstens soll dadurch kein Präzedenzfall geschaffen werden, und zweitens sieht der Senat den Namen gebunden an die derzeitige personelle Besetzung des Instituts. **Es kann allerdings heute festgestellt werden**, daß mit diesem schlußendlich gewählten Namen eine bestimmte Ausrichtung des Instituts verbunden wurde, die heute noch gültig ist und die wesentlich den Erfolg des Instituts in Forschung und Lehre beeinflußt hat.

(C) Weiterentwicklung der Professuren

* Lehrstuhl Angewandte Informatik II

(entstanden durch Umwandlung des Stiftungslehrstuhl in eine ordentliche Professur)

Juni 1972:

erste Ausschreibung

Oktober 1972:

Aussetzung des Berufungsverfahrens wegen Nichtaufnahme des Lehrstuhls in den Haushalt des Landes Baden-Württemberg. Dies führte naturgemäß zu größeren Irritationen bei den Stifterfirmen.

Dezember 1973:

Es können nach mühsamen Verhandlungen weitere Stifterfirmen (für 3 Jahre) gewonnen werden: *Philips Electrologica GmbH*, Eiserfeld und *Taylorix Organisation*, Stuttgart

April 1974:

Ausschreibung / zweiter Anlauf

Januar 1976:

Wolffried Stucky übernimmt den Lehrstuhl als ordentlicher Professor für Angewandte Informatik

*** Professur (AH3 / später C3) für Angewandte Informatik**

Juli 1975:

Neueinrichtung der Professur

Mai 1976:

Thomas Ottmann übernimmt diese Professur

*** Lehrstuhl Angewandte Informatik III**

Januar 1988:

Neueinrichtung des Lehrstuhls - zunächst als Fiebiger-Professur, dann Zuordnung zu dem Hochschulsonderprogramm (Möllemann I)

November 1989:

Rudi Studer übernimmt den Lehrstuhl.

*** Stand Oktober 1991**

Lehrstühle (C4-Professuren) Angewandte Informatik I, II und III
C3-Professur Angewandte Informatik

Ausbauantrag im MWK läuft (seit Juli 1989), mit eindringlicher Empfehlung der Kommission Forschung Baden-Württemberg 2000.

(D) Die bisherige Besetzung der Lehrstühle/Professuren

*** Stiftungslehrstuhl für Organisationstheorie und Datenverarbeitung (Mittlere Datentechnik)**

April 1970: Lutz J. Heinrich (bis Juli 1971, dann U Linz)

August 1971: Wolffried Stucky (bis Dezember 1975, dann Lehrstuhl Angewandte Informatik II)

*** Lehrstuhl Angewandte Informatik I**

August 1971: Hermann Maurer (bis Dezember 1977, dann TU Graz)

Dezember 1979: Thomas Ottmann (bis September 1987, dann U Freiburg)

April 1991: Hartmut Schreck

Vertretungen:

Hartmut Noltemeier (jetzt U Würzburg)

Jürgen Nehmer (KfK Karlsruhe / jetzt U Kaiserslautern)

Wolfgang Bibel (TU München / jetzt TH Darmstadt)

Johannes Brauer (damals U Siegen)

Peter Widmayer (jetzt ETH Zürich)

Jürgen Wolff von Gudenberg (jetzt U Würzburg)

Kurt-Ulrich Witt (FZ Jülich / jetzt FH Trier)

*** Lehrstuhl Angewandte Informatik II**

Januar 1976: Wolffried Stucky

*** Lehrstuhl Angewandte Informatik III**

November 1989: Rudi Studer

* C3-Professur Angewandte Informatik

- Mai 1976:* Thomas Ottmann (bis November 1979, dann Lehrstuhl Angewandte Informatik I)
- Oktober 1981:* Hans Kleine Büning (bis September 1987, jetzt U Paderborn)
- Vertretungen:* Christoph Strehlen (damals TH Darmstadt)
Kurt Sieber (U Saarbrücken)
Jürgen Wolff von Gudenberg (jetzt U Würzburg)
Werner Stephan (U Karlsruhe)
Kurt-Ulrich Witt (FZ Jülich / jetzt FH Trier)

(E) Die personelle Entwicklung des Instituts AIFB

* 1971 (bei der Gründung)

- 1 Lehrstuhl + 1 "Stiftungs"-Lehrstuhl
(äquivalent 1/5 eines "Normal"-Lehrstuhls)
- 3 wiss. Mitarbeiter + 3 wiss. Mitarbeiter (Stiftungsmittel)
- 1 Sekretärin + 1/2 Sekretärin (Stiftungsmittel)
- 1 technischer Angestellter

* 1991 (nach 20 Jahren)

- Professoren: 3 Lehrstühle (C4) + 1 C3-Professur
- wiss. Mitarbeiter: 1 AT-Angestellter (außertariflich)
7 wiss. Mitarbeiter bzw. wiss. Assistenten
(davon 1 „Dauerleihstelle der Universität“)
+ 1 aus Überlastmitteln (nicht dauerhaft!)
+ 3 aus Hochschulsonderprogramm (HSP) (1989)
+ 2 aus HSP 1990 (vom MWK direkt gewiesen)
- 1 (von der Universität zurückgefordert zur
Ablösung der „Dauerleihstelle“)
also insgesamt 13 wiss. Mitarbeiter

- V/T-Personal: 2 1/2 Sekretärinnen
2 technische Angestellte

wiss. Mitarbeiter / Drittmittel:
zur Zeit 4, mit steigender Tendenz

Dieser Zuwachs innerhalb von 20 Jahren sieht wohl sehr beachtlich aus; dennoch ist die *Lehrbelastung* immens: bei ca. 650 Studenten, die dem Institut entsprechend seinem Anteil an der Lehre als "Vollzeitstudenten" zuzuordnen sind, und bei 17 Lehrpersonen (= Professoren und wiss. Mitarbeiter, die nicht aus Drittmitteln bezahlt werden), ergibt dies ein Betreuungsverhältnis von 1 : 38 (d.h. 1 Lehrperson für 38 Studenten), gegenüber ca. 1 : 50 im Jahre 1987 zwar eine deutliche Verbesserung, aber gegenüber 1 : 20 in der Fakultät für Informatik deutlich schlechter als dort.

(F) Die Raumsituation des Instituts AIFB

* von Anfang an (1971):

ständig verteilt auf 3 - 5 Standorte:
Kollegium am Schloß (Bau IV, zeitweilig auch Bau III), Westhochschule, Stephaniestraße (zu Beginn), AOC - Anorganische Chemie (aber nur ein großer Arbeitsraum und 1 Abstellkammer) - das ist das jetzige Kollegiengebäude am Ehrenhof!, Kronenstraße (seit Januar 1985), Waldhornstraße (seit Frühjahr 1987).

* seit Oktober 1991: Kollegiengebäude am Ehrenhof?

im Dachgeschoß (= 2. OG) sowie einige Räume im Sockel- (= Keller-) Geschoß;

Raumbestand insgesamt: 988 qm bzw. 45 Räume
(inkl. Rechnerlabors, 1 Tutorienraum sowie 1 Besprechungsraum)

Auf Probleme im Zusammenhang mit dem Umzug ist im Jahresbericht 1991 bereits eingegangen worden.

3. Jetzige Rechnerausstattung des Instituts AIFB (Stand: Oktober 1991)

(A) Rechnerausstattung / Forschung

* PC - Bereich

Hier gibt es (noch) 2 AT's (640 KB); die XT's sind inzwischen alle ausgemustert.

Eine Anschaffung einiger größerer PC's ist im Zusammenhang mit neuen Forschungsprojekten beabsichtigt.

* Apple-Macintosh-Bereich

4 Geräte vom Typ Mac II ci
als sogenannte „Wissenschaftlerarbeitsplätze“ (WAP's)

* SUN-Bereich

Insgesamt 22 Workstations, und zwar

- 7 SUN SLC (diskless)
- 4 SUN SPARC I
- 1 SUN IPX
- 10 SUN SPARC II aus dem WAP-Beschaffungsprogramm
(davon 2 als Server)

(Diese Workstations werden z.Zt. auch von Diplomanden genutzt, bis hoffentlich - im Jahr 1992 aus dem CIP-Beschaffungsprogramm weitere Geräte für die Lehre beschafft werden können.)

* Transputer-Bereich

Supercluster aus 64 Transputern
(gemeinsam mit der Fakultät für Informatik)

- * **Ziel:** Integration aller Geräte durch Vernetzung (ETHERNET) und Anschluß an das Glasfaser-Backbone der Universität.

(B) Rechnerausstattung / Lehre

* Grundausbildung

140 Apple Macintosh II im Rechenzentrum (RZ der Universität)
(zusammen mit der Fakultät für Informatik)

* Fortgeschrittenen-Ausbildung

- CIP-Pool I / PC (Fakultät) - seit 1987:
20 IBM PS/2 vernetzt;
davon 16 "AT"; 4 386er, davon 2 als Server
- HP 9000/850 S - seit 1989 (im RZ):
UNIX; RISC-Architektur; 32 MB / ca. 1,8 GB; 25 Bildschirme;
für Lehrveranstaltungen COBOL und C
- Mac-Pool (AIFB) - seit Umzug:
6 Apple Macintosh (div.), vernetzt; für Diplom- und
Studienarbeiten, Praktika und andere studentische Arbeiten

* geplant / im Antragsstadium

- CIP-Pool II / PC (Fakultät; 486er-Systeme)
- SUN-Pool (AIFB)
- Erweiterung CIP-Pool I

(C) Rechnerausstattung / Verwaltungsbereich

- 3 Apple Macintosh II in den Sekretariaten
- 2 Apple Macintosh II für weitere Verwaltungsarbeiten
div. weitere für div. weitere Aufgaben

4. Das Institut AIFB als "Produktionsbetrieb"

Betrachtet man ein Universitätsinstitut als Produktionsbetrieb, so hat es in zwei unterschiedlichen Bereichen einen „Output“ zu erzeugen: in der Lehre und in der Forschung.

(A) Output in Lehre und Ausbildung

Als wesentlichen „Output“ in diesem Bereich sehen wir die eigentlichen Absolventen des Instituts an - d.h. die Studenten, die an unserem Institut ihre Diplomarbeit geschrieben haben; das sind inzwischen immerhin etwa 500 Personen. Genaueres über diese kann dem in diesem Heft enthaltenen Bericht "Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf - Ergebnisse einer Umfrage (1991)", (Kapitel E) entnommen werden.

(B) Output in Wissenschaft und Forschung

Hier sind vor allem die wissenschaftlichen Ergebnisse zu nennen, die in nationalen und zum großen Teil auch internationalen Fachzeitschriften sowie ebensolchen Fachtagungen publiziert und vorgestellt wurden. Diese Liste ist - trotz der sehr starken Belastung durch die Lehre - sehr groß; Einzelheiten dazu können den jeweiligen Jahresberichten des Instituts entnommen werden. Desweiteren zählen wir hierzu große Fachtagungen, die mit wesentlicher Beteiligung von Institutsmitarbeitern durchgeführt wurden bzw. werden, sowie Promotionen und Habilitationen wie auch den Professorenachwuchs aus ehemaligen wiss. Mitarbeitern des Instituts, der inzwischen schon in der zweiten Generation vorhanden ist.

*** Tagungen mit wesentlicher Beteiligung des Instituts**

BTW '85 (Organisation, Mitarbeit im Programmkomitee)
Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft, Karlsruhe 1985;
Fachtagung des Fachausschusses 2.5 der Gesellschaft für Informatik (erste BTW-Konferenz)

ICALP '87 (Programm und Organisation)
International Conference on Automata, Languages and Programming,
Karlsruhe 1987; Fachtagung der EATCS - European Association of
Theoretical Computer Science

ER '92 (Organisation, Mitarbeit im Programmkomitee)
11th International Conference on the Entity-Relationship Approach, Karlsruhe
1992

BTW '93 (Programmkomitee: Vorsitz, Mitarbeit)
Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft, Braunschweig 1993

*** Promotionen und Habilitationen**

Bis Oktober 1991 wurden vom Institut aus 24 Promotionen und 8 Habilitationen durchgeführt.

Promotionen in alphabetischer Reihenfolge (in Klammern jeweils Jahr der Promotion sowie Namen des/der Referenten und Korreferenten vom Institut):

Jürgen Albert (1976; Maurer, Stucky)
Rainer Angstmann (1980; Maurer/Graz, Haase, Stucky)
Karl Heiner Bihl (1975; Maurer, Stucky)
Peter Dolland (1989; Ottmann/Freiburg, Stucky)
Dieter Heilmann (1983; Stucky)
Klaus Heuer (1984; Stucky)
Jakob Karszt (1984; Stucky)
Hans-Peter Kriegel (1976; Maurer, Ottmann)
Herbert Kuss (1982; Stucky)
Georg Lausen (1982; Stucky, Ottmann)
Rüdiger A. Lepp (1975; Stucky, Maurer)
Theo Lettmann (1987; Kleine Büning, Stucky)
Otto Nurmi (1987; Ottmann, Widmayer)
Nicolai Preiß (1989; Stucky)
Mohammad Salavati (1988; Stucky, Lausen/Mannheim)
Gunter Schlageter (1973; Stucky, Maurer)
Frank Schönthaler (1989; Stucky)
Michael Schropp (1984; Ottmann, Six)
Hans-Werner Six (1978; Maurer, Ottmann)
Andreas Weber (1987; Stucky, Kleine Büning)
Wolfgang Weber (1981; Stucky, Haase)
Lutz J. Wegner (1977; Maurer, Ottmann)
Peter Widmayer (1983; Ottmann, Kleine Büning)
Shenqing Yang (1986; Stucky)

Habilitationen in alphabetischer Reihenfolge:

Jürgen Albert (1983)
 Volkmar Haase (1978)
 Georg Lausen (1985)
 Thomas Ottmann (1975)
 Gunter Schlageter (1977)
 Hans-Werner Six (1983)
 Lutz J. Wegner (1983)
 Peter Widmayer (1986)

*** Professorennachwuchs**

Aus dem wissenschaftlichen Nachwuchs des Instituts sind inzwischen 11 Personen zu Universitätsprofessoren ernannt worden (und haben zum großen Teil selbst schon wieder wissenschaftlichen Nachwuchs, darunter bereits einen weiteren Universitätsprofessor). Dabei wollen wir unter dem „wissenschaftlichen Nachwuchs“ des Instituts die ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiter verstehen, die entscheidende Jahre ihres wissenschaftlichen Lebens und ihrer wissenschaftlichen Ausbildung am Institut verbracht haben. Im einzelnen sind dies (in alphabetischer Reihenfolge, mit Angabe der Universität bzw. Universitäten in zeitlicher Reihenfolge):

Jürgen Albert (U Würzburg)
 Volkmar Haase (TU Graz)
 Rolf Klein (U Essen, FernU Hagen)
 Hans-Peter Kriegel (U Bremen, U Würzburg, U München)
 Georg Lausen (TH Darmstadt, U Mannheim)
 Thomas Ottmann (U Karlsruhe, U Freiburg)
 Gunter Schlageter (FernU Hagen)
 Hans-Werner Six (TH Darmstadt, FernU Hagen)
 Lutz J. Wegner (U Kassel)
 Peter Widmayer (U Freiburg, ETH Zürich)

sowie in der zweiten Generation (von außerhalb des Instituts):

Peter Dadam (Schüler von Schlageter / U Ulm).

5. Derzeitige Lehr- und Forschungsgebiete

(A) Lehrveranstaltungen

* **Grundstudium**
 Programmieren I (Modula 2)
 Einführung in die Informatik A, B, C

* **Hauptstudium**

Allgemeine Veranstaltungen

Kommerzielles Programmieren (COBOL, C)
 Grundlagen der Angewandten Informatik

Software Engineering

Programmiermethodik
 Software Engineering
 Projektmanagement
 Neue Programmiersprachen

Informationssysteme

Datenbank- und Informationssysteme I, II
 Aufbau betrieblicher Informationssysteme
 Bürosysteme
 Datenbankanwendungen
 Deduktive Datenbanksysteme
 Programmiersprachen der 4. Generation

Grundlagen und Systemstrukturen

Algorithmen und Datenstrukturen
 Theoretische Informatik
 Betriebssysteme
 Compilerbau
 Rechnernetze
 Parallele Algorithmen

Wissensbasierte Systeme

Expertensysteme und Knowledge Engineering
 Logikprogrammierung
 Mensch-Maschine-Kommunikation
 Methoden der Künstlichen Intelligenz

(B) Forschungsgebiete* *Algorithmen und Rechnerstrukturen*

- anwendungsorientierte Simulation;
Analyse und Vergleich paralleler Rechnerstrukturen
(Nutzung des Superclusters aus 64 Transputern)
- parallele Algorithmen für Optimierungsprobleme
(geplant, Nutzung des Superclusters)
- Entwicklung und Simulation einer Einsatzumgebung für befehls-
systolische Felder
(Nutzung des Superclusters, Chipentwurf)
- Rekonfigurierungsstrategien für Prozessorfelder mit redundanter
Verbindungsstruktur
- Fehlertoleranz und Testbarkeit von VLSI-Algorithmen
(DFG-Projekt)
- Entwurf optimaler systolischer Algorithmen
(z.B. für arithmetische Operationen)

* *Datenbank- und Informationssysteme*

- objektorientierte Datenbanksysteme
- Modellierung von Abläufen in NF2-Datenbanken
- Entwicklung einer graphischen Abfragesprache für Systemverhalten
- Kopplung von Simulatoren
- Entwurf und Wartung verteilter betrieblicher Informationssysteme
(DFG-Projekt)
- Exception-Handling
- objektorientierte Simulation betrieblicher Abläufe

- Informationsmanagement
- rechnergestützte Konfigurierung von Büroinformations-
und -kommunikationssystemen

* *Wissensbasierte Systeme*

- modellbasiertes und inkrementelles Knowledge Engineering (MIKE) mit
den Teilprojekten:
 - Unterstützung der modellbasierten Wissensakquisition auf der Basis
von Hypertext
 - Unterstützung der Wissensakquisition durch Methoden des
Maschinellen Lernens
 - Inkonsistenz, Redundanz und Vollständigkeit von Wissensbasen
 - Strukturierung von Wissen
 - Knowledge Engineering im Umfeld anderer Fachdisziplinen

* *Verarbeitung Natürlicher Sprache*

- konzeptuelle Strukturen zur Behandlung lexikalischer Bedeutungs-
variabilität
- Computer Aided Translation technischer Dokumente vom Deutschen ins
Chinesische

E. Der Karlsruher Wirtschaftsingenieur (Informatik) im Beruf - Ergebnisse einer Umfrage (1991)

(W. Stucky)

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Beitrag enthält die Ergebnisse einer Umfrage, die vom Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren im Jahre 1991 unter den Absolventen (Diplomanden) des Instituts - d.h. Studenten des Wirtschaftsingenieurwesens, die ihre Diplomarbeit im Fach (Angewandte) Informatik geschrieben haben - durchgeführt wurde; von etwa 300 angeschriebenen Absolventen, deren Anschrift uns bekannt ist, haben 142 geantwortet. Im 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 der Ausbildungsinhalte der Angewandten Informatik 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.

Ähnliche Umfragen wurden bereits in den Jahren 1981 und 1987 durchgeführt; soweit möglich werden die Ergebnisse der Umfrage 1991 den Ergebnissen aus den Jahren 1981 und 1987 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 immer wieder betont legen wir dabei Wert sowohl auf die theoretischen Grundlagen wie auf praktische Fertigkeiten. Der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit einer solchen Ausrichtung auf Angewandte Informatik besteht nunmehr seit 20 Jahren (seit 1971), und wir glauben, daß wir hier eine gewisse Pionierrolle übernommen haben (wie inzwischen neu entstandene Studiengänge, beispielsweise Wirtschaftsmathematik an der Universität Karlsruhe oder auch Wirtschaftsinformatik an der Universität Mannheim und seit kurzer Zeit an mehreren weiteren Universitäten zeigen). Seitens des Instituts 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 in den Jahren 1981 und 1987 - wieder eine Umfrage unter den ehemaligen Absolventen des Instituts durch; der folgende Beitrag enthält die Grundlagen dieser Befragung sowie die Auswertung der Ergebnisse. Dabei sollen die Graphiken für sich selbst sprechen; interpretierende bzw. wertende Aussagen werden nur spärlich eingestreut.

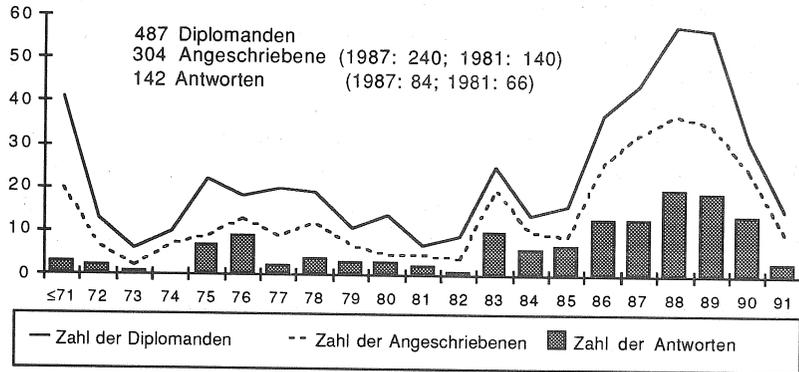
2. GRUNDLAGE UND INHALT DER BEFRAGUNG

Die Umfrage erfolgte im ersten Halbjahr 1991 unter etwa 300 Absolventen 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 300 Absolventen waren uns Anschriften bekannt.) 142 Absolventen schickten den Fragebogen zurück, zum größten Teil vollständig ausgefüllt.

Der Fragebogen bestand bei der Umfrage 1991 nur aus einem anonymen Teil mit Fragen zum jetzigen Einsatz- und Tätigkeitsbereich sowie zum Einkommen sowie außerdem Fragen zur Bedeutung der Lehrveranstaltungen, die während des Studiums angeboten wurden.

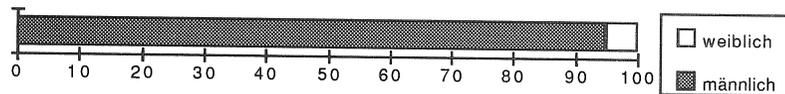
Der Fragebogen ist als Anlage am Ende dieses Beitrags abgedruckt.

Die Absolventen des Instituts nach dem Jahr ihres Abschlusses und ihr Antwortverhalten (Abb. 1):



(Die 91er Diplomanden wurden im wesentlichen noch nicht miteinbezogen, da die Umfrage zu Jahresbeginn gestartet wurde.)

Verteilung der Absolventen auf die Geschlechter (Abb. 2):



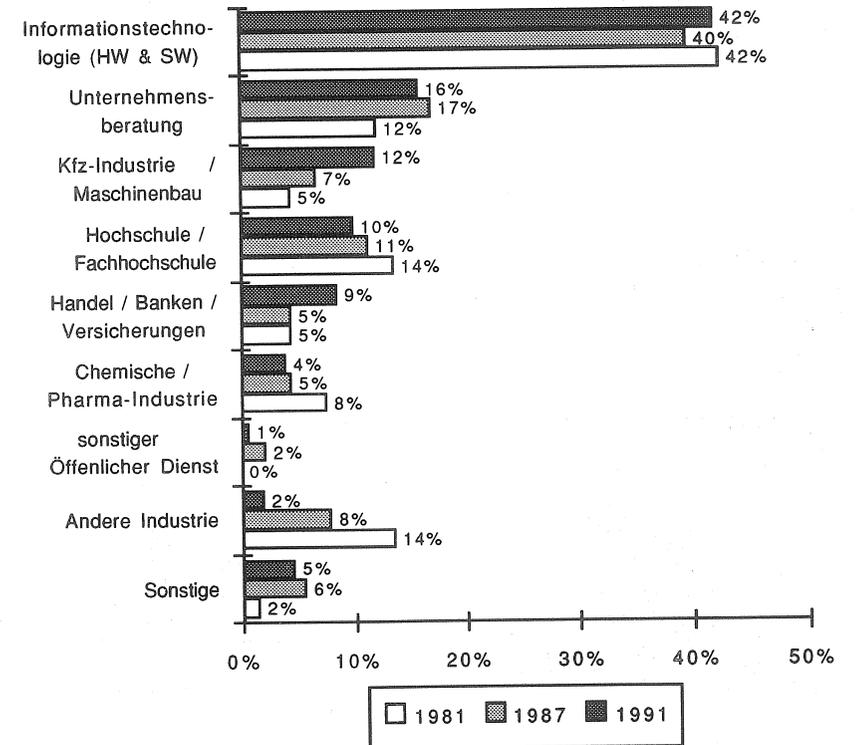
Die Ergebnisse der Auswertung werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Die Grundlage dieser Ergebnisse sind also - wie oben bereits erwähnt - die Antworten von ehemaligen Wirtschaftsingenieurstudenten (von 304 angeschriebenen), die sich während ihres Studiums verstärkt mit Informatik beschäftigt und somit ein besonderes Interesse an Informatik gezeigt haben (Diplomarbeit). Die Ergebnisse sind also **nicht verallgemeinbar auf das Gesamtberufsbild des Karlsruher Wirtschaftsingenieurs!** Ich werde daher im folgenden von dem **Wirtschaftsingenieur(Informatik) (WI/I)** reden. Da außerdem der Anteil von Wirtschaftsingenieurinnen noch sehr gering ist - lediglich 4,9% -, werde ich im folgenden nur die männliche Form für die Absolventen verwenden.

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.

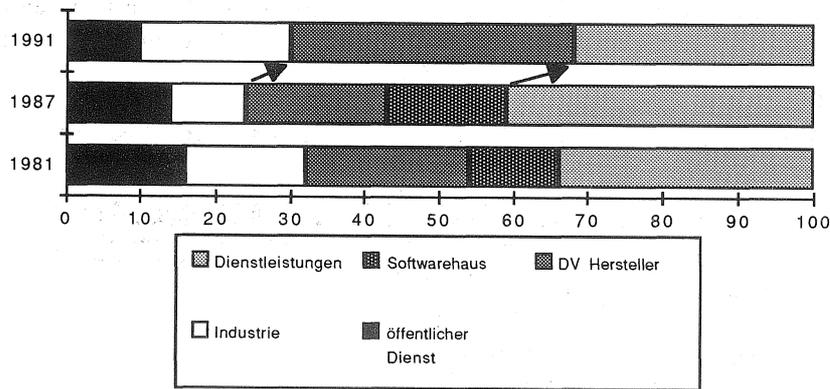
Aufteilung der WI/I auf die verschiedenen Branchen (Abb. 3):



(Unter "Informationstechnologie" sind im wesentlichen Hardwarehersteller und Softwarehäuser zusammengefaßt; in geringem Umfang sind auch Antworten wie "Elektronikindustrie" u.ä. subsumiert. Beim Vergleich beachte

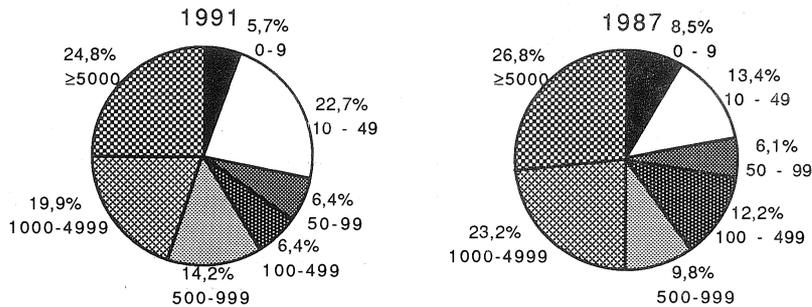
man, daß die Brancheneinteilung zwischen den Umfragen 1991 und 1987/1981 etwas verändert wurde.)

Zusammenfassung der Branchenaufteilung nach den verschiedenen Wirtschaftssektoren (Abb. 4):

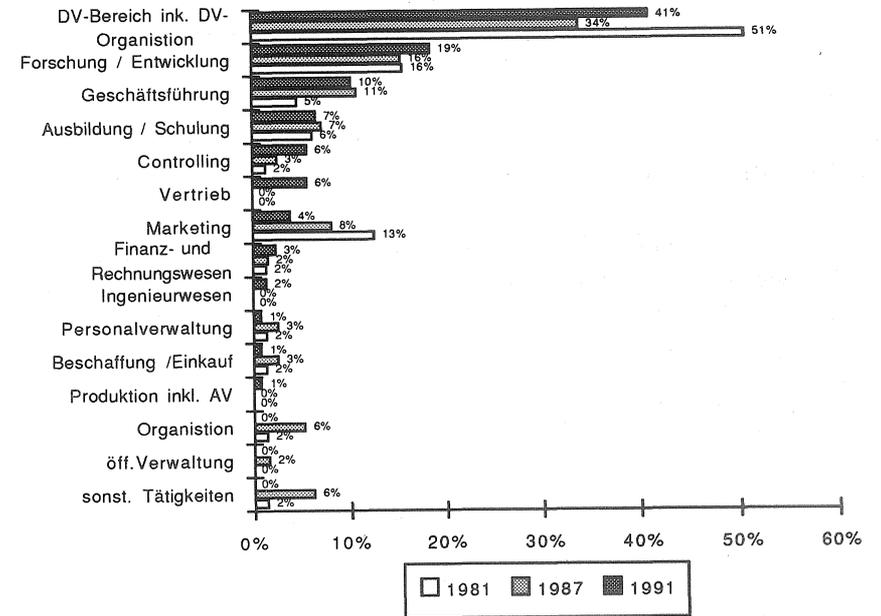


("Dienstleistungen" - ohne Softwarehäuser; "Industrie" - ohne DV-Hersteller. In der Umfrage 1991 waren DV-Hersteller und Softwarehäuser zusammengefaßt)

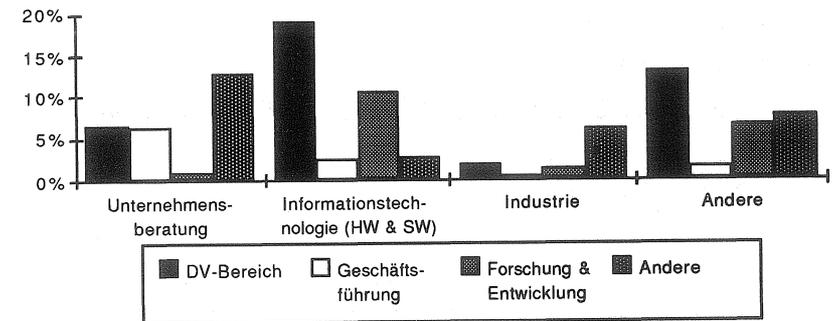
Verteilung der WI/I nach Unternehmensgröße (Abb. 5):



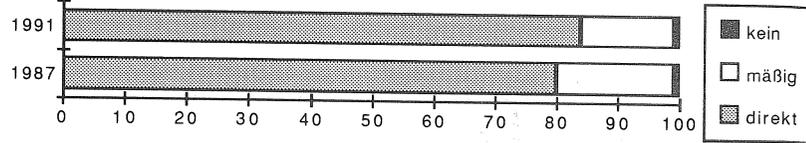
Tätigkeitsbereiche der WI/I im Unternehmen (Abb. 6):



Differenzierung der Tätigkeitsbereiche nach den verschiedenen Branchen (Abb. 7):



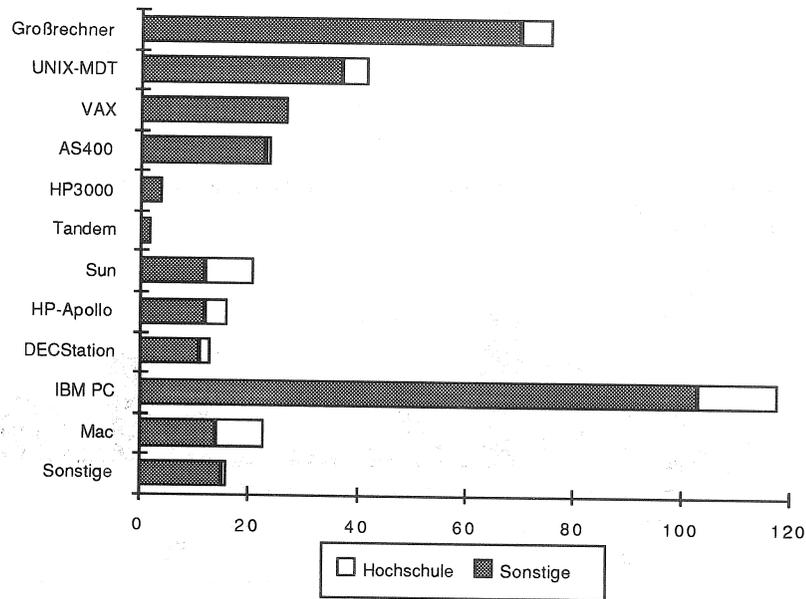
Insgesamt - wie vielleicht nicht anders zu erwarten (?) - ist ein starker **Bezug der Tätigkeitsbereiche zur Informatik** zu erkennen (Abb. 8):



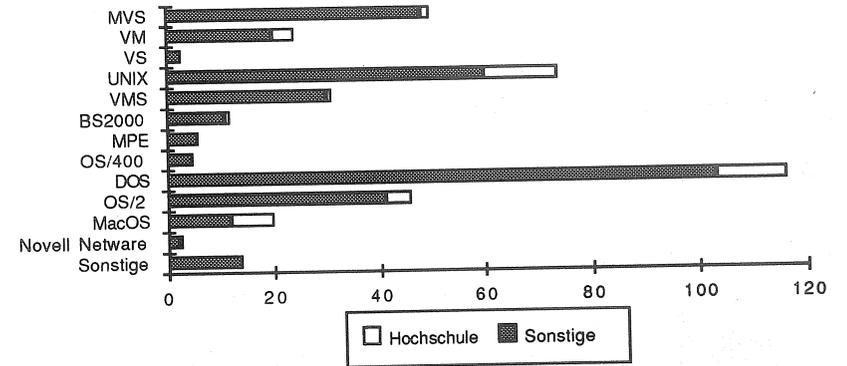
3.2 Informatikumgebung im Unternehmen

In dieser Umfrage wurde erstmalig auch nach der Informatikumgebung im Betrieb gefragt, und zwar nach der Systemumgebung bezüglich Rechner, Betriebssystemen und Programmiersprachen. Dabei waren jeweils Mehrfachnennungen möglich.

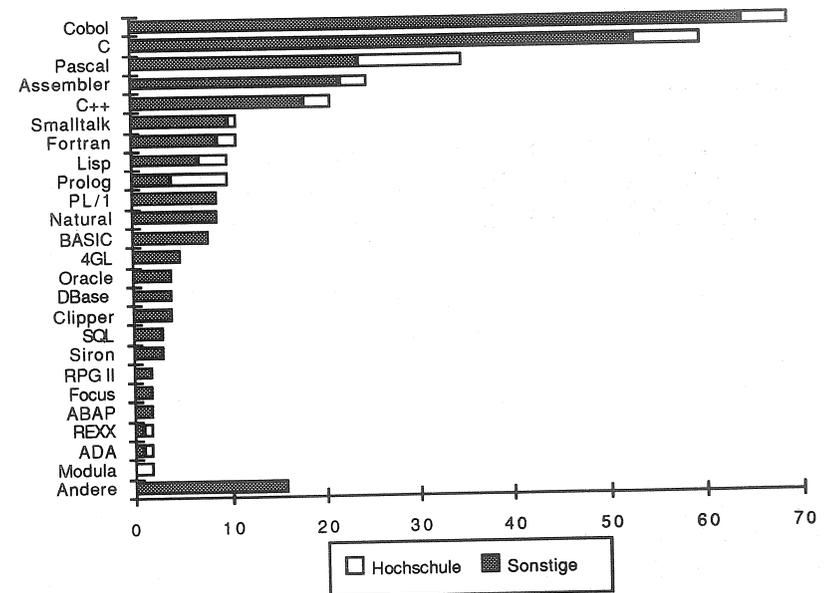
Systemumgebung / Rechner (Abb. 9):



Systemumgebung / Betriebssysteme (Abb. 10):



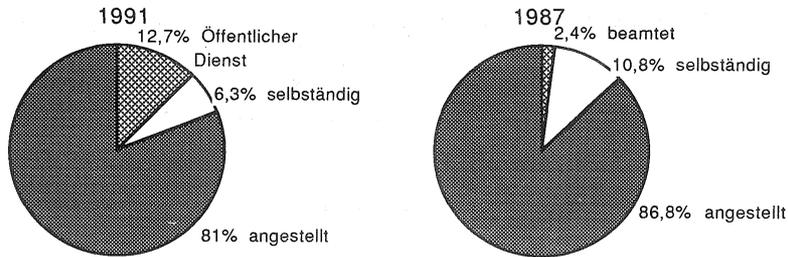
Systemumgebung / Programmiersprachen (Abb. 11):



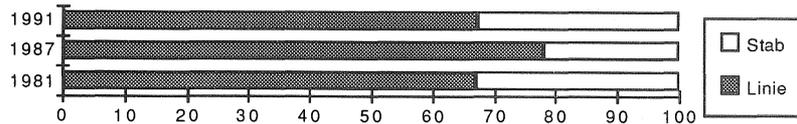
Da bei einigen Rechnersystemen und Programmiersprachen der "Verdacht" besteht, daß sie insbesondere bzw. fast ausschließlich an Universitäten verwendet werden, sind deren Anteile jeweils am rechten Ende besonders gekennzeichnet.

3.3 Stellung der WI/I im Unternehmen

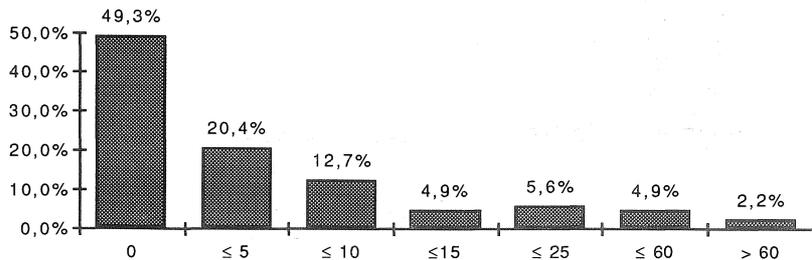
Beschäftigungsverhältnis der WI/I (Abb. 12):



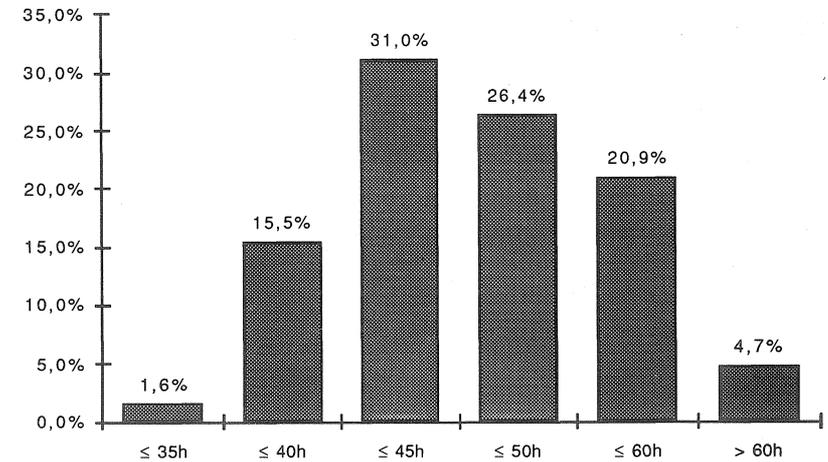
Aufteilung nach Stab- und Linienfunktion (Abb. 13):



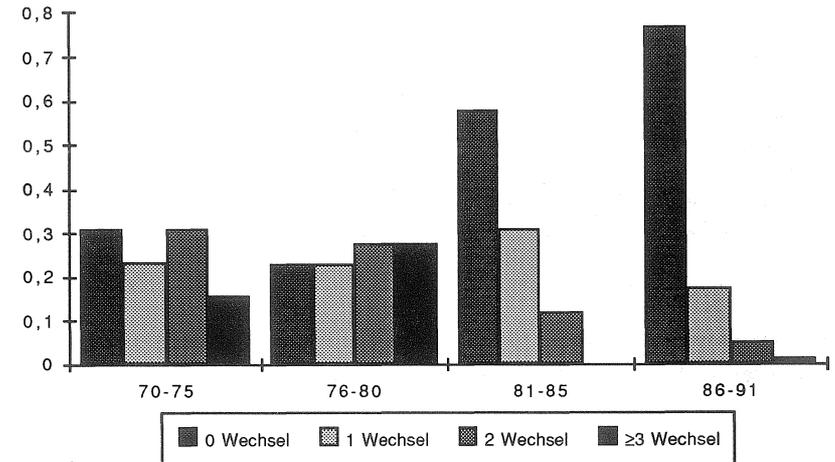
Anzahl der unterstellten Mitarbeiter (Abb. 14):



Neu war die Frage nach der durchschnittlichen wöchentlichen Arbeitszeit (Abb. 15):

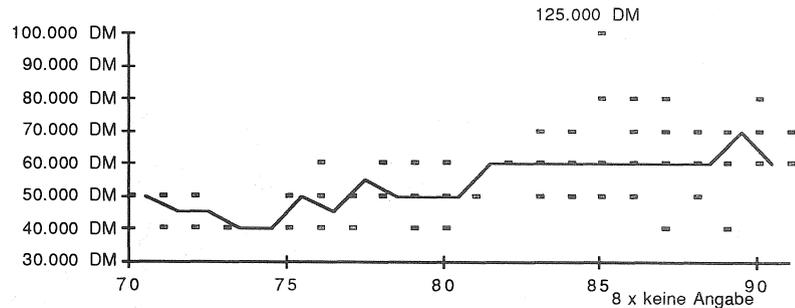


Anzahl der Arbeitgeberwechsel (nach Jahr des Eintritts in den Beruf) (Abb. 16):



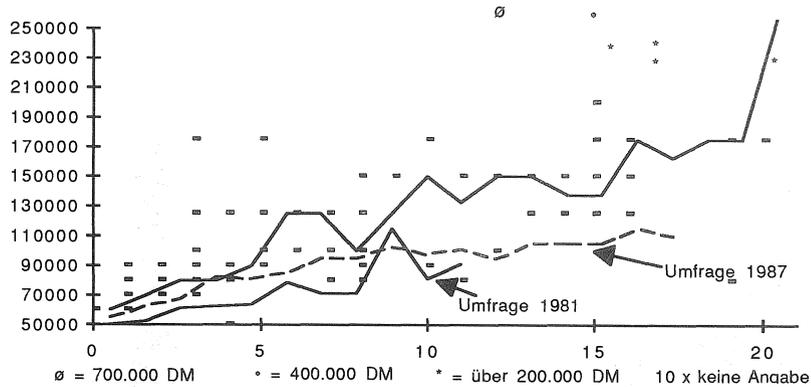
3.4 Einkommensentwicklung

Anfangsgehälter für WI/I im Laufe der 20 Jahre (Abb. 17):



Diese Abbildung zeigt den Median (= 50% - Wert) der Anfangsgehälter in den Einstellungsjahren 1971 bis 1991.

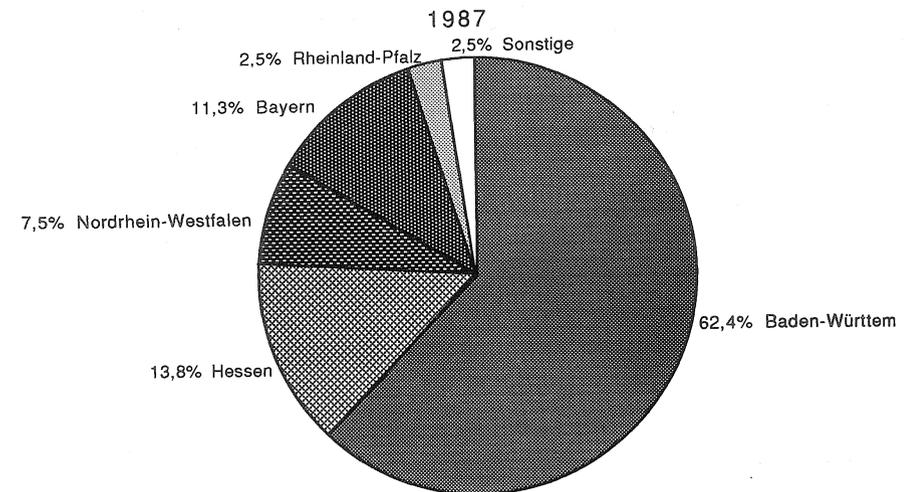
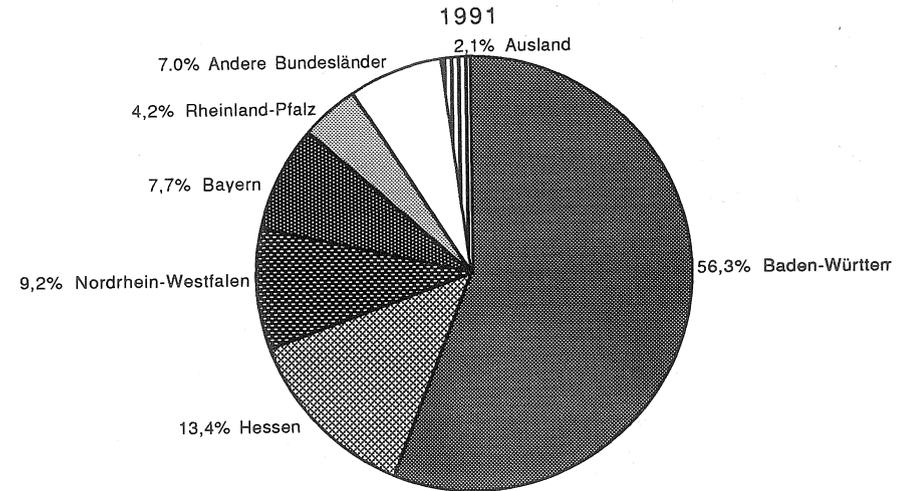
Einkommensentwicklung nach Berufsjahren (Abb. 18):



Eine Abhängigkeit zwischen der Höhe des Einkommens und der wöchentlichen Arbeitszeit bzw. Anzahl der Arbeitgeberwechsel wurde nicht geprüft.

3.5 Geographische Verteilung der WI/I in der BRD

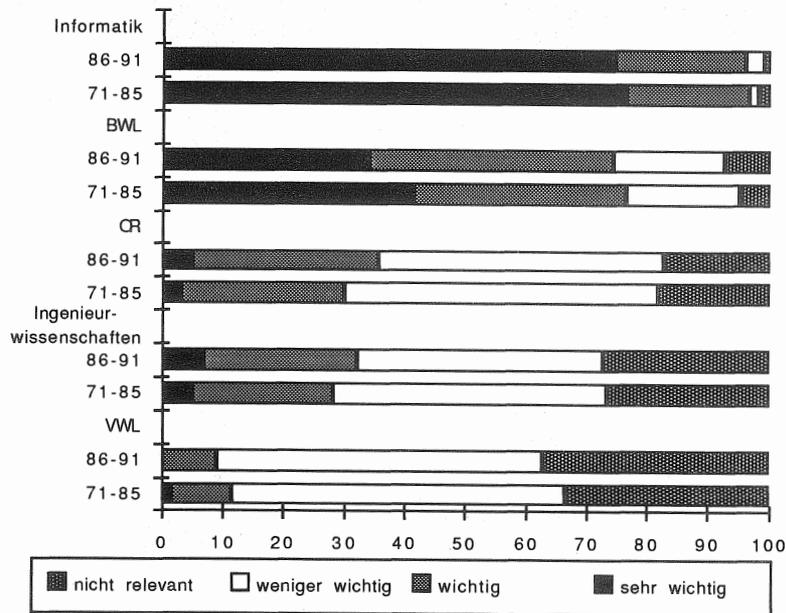
Aufteilung der WI/I auf die Bundesländer (Abb. 19):



4. Relevanz von Studium und Ausbildungsinhalten

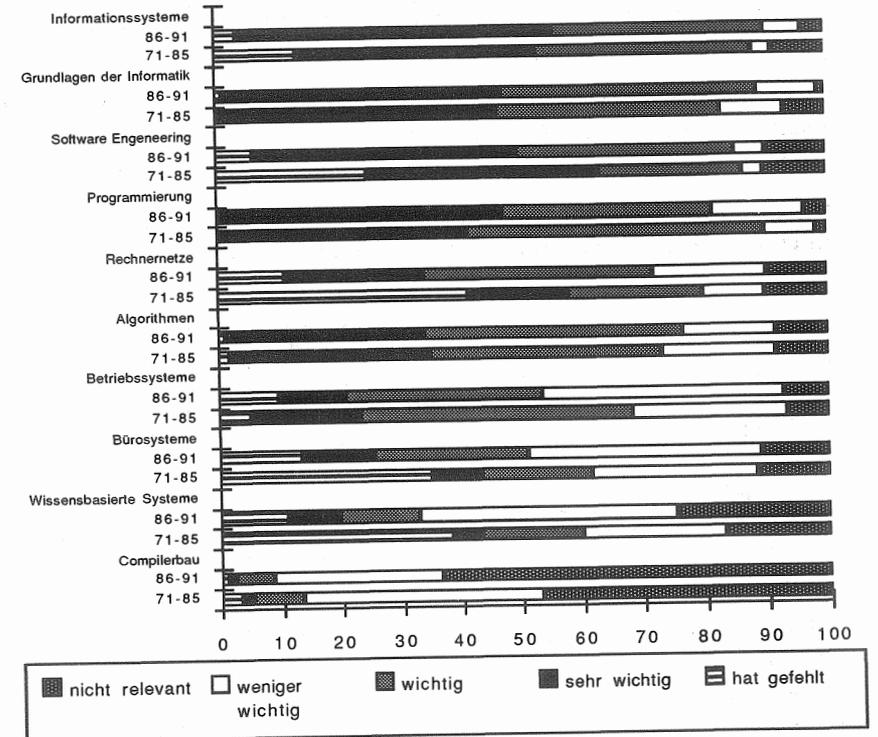
Bei der Befragung zu diesem Punkt wurden i.a. nicht einzelne Vorlesungen zur Diskussion gestellt, sondern eher Vorlesungsbereiche (wie „Informationssysteme“ oder „Programmierung“). Gefragt wurde auch nach der Bedeutung der einzelnen Fächer (BWL/VWL/...) sowie von Zusatzveranstaltungen (Seminare/Studienarbeit). Dabei wurden die Antworten der Absolventen bis 1985 („71-85“) und die der Absolventen ab 1986 („86-91“) getrennt ausgewertet.

Bewertung der Bedeutung von Fächern und Zusatzveranstaltungen für die jetzige Tätigkeit (Abb. 20):

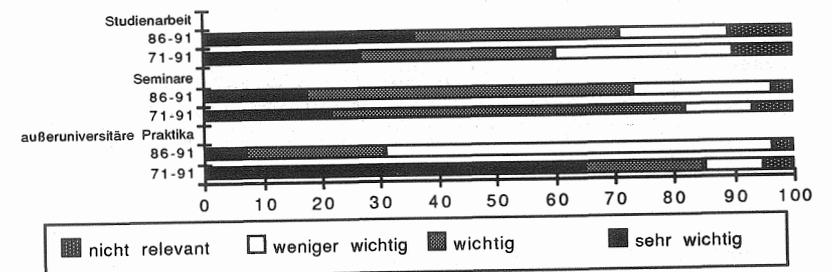


Die starke Bewertung der Informatik ist im übrigen sicher im Zusammenhang mit dem befragten Teil der Wirtschaftsingenieure (WI/I) zu sehen.

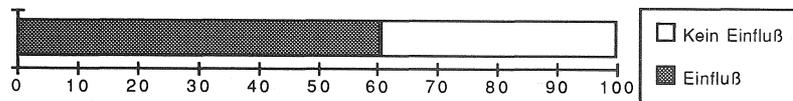
Bewertung der Wichtigkeit von Vorlesungen (Abb. 21):



Bewertung der Wichtigkeit von Zusatzveranstaltungen (Abb. 22):

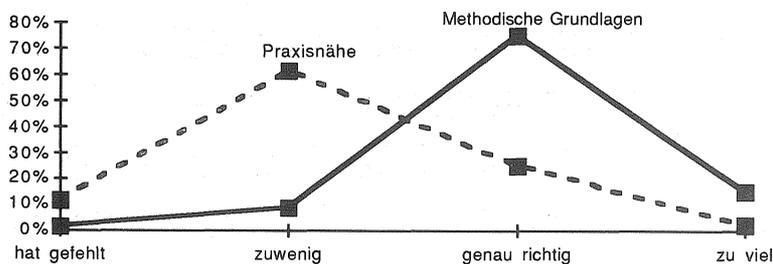


Einfluß der Diplomarbeit auf das Berufsleben (Abb. 23):



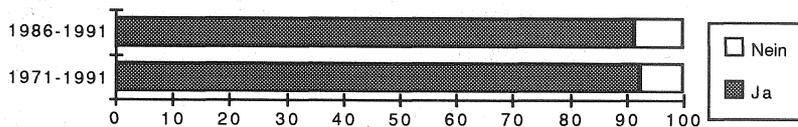
Eine der wichtigsten Fragen war für uns die Frage 11, da das Ergebnis der Beantwortung grundlegende Meinungen der Absolventen zum Konzept unserer Ausbildung insgesamt darstellt:

"Wie bewerten Sie im Rückblick auf Ihr Studium Praxisnähe einerseits und methodische Grundlagen andererseits?" (Abb. 24):



Diese Aussagen bestätigen im Grunde unser Ausbildungskonzept. Zwar wird Praxisnähe als zu gering bewertet - was wir schon auch sehen -, aber eine Verstärkung der Praxisnähe könnte bei dem gegebenen Stundenumfang nach unserer Prüfungsordnung zwangsläufig nur auf Kosten der methodischen Grundlagen gehen, und das möchte eigentlich niemand. Zumindest lesen wir das aus den Ergebnissen heraus.

Die Kernfrage: „Würden Sie nocheinmal in Karlsruhe studieren?“ beantworteten 92,3% mit Ja, 7,7% mit Nein (Abb. 25):



Zusammenfassend kann man - glaube ich - doch sicher feststellen, daß das Lehrangebot des Instituts - 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. Zu diesem Zweck - nämlich Impulse für Änderungen und Ergänzungen des Lehrangebots 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.

Anhang: Fragebogen

**Umfrage unter ehemaligen Diplomanden des Instituts
1991**

weiblich männlich

I. Fragen zum Studium

1. Wann haben Sie ihr Studium abgeschlossen?
 Jahr Quartal 1 2 3 4

2. In welchem Studiengang / welcher Studienrichtung?

Wiling (alte Po)	Wiling (neue Po)	Math / Inf	
OR / Info <input type="checkbox"/>	Info / OR <input type="checkbox"/>	Wirtschaftsmathematik <input type="checkbox"/>	Sonst. <input type="checkbox"/>
Fertigung <input type="checkbox"/>	Unternehmensplanung <input type="checkbox"/>	Informatik <input type="checkbox"/>	Was? _____
	Versicherung <input type="checkbox"/>		_____

3. Haben Sie sich anschließend weiterqualifiziert?

Promotion Habilitation Aufbau-/Zweitstudium Was? _____

4. Relevanz des Studiums für Ihre jetzige Tätigkeit

a) Wie ist der Bezug Ihres Tätigkeitsbereichs zur Informatik ?

direkt mäßig kein Bezug

b) Welche Veranstaltungen aus dem Lehrangebot des Instituts während Ihres Studiums halten Sie aufgrund Ihrer heutigen Tätigkeit für die wichtigsten bzw. welche haben gefehlt ?

	hat gefehlt	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht relevant
Algorithmen und Datenstrukturen	<input type="checkbox"/>				
Betriebssysteme	<input type="checkbox"/>				
Bürosysteme	<input type="checkbox"/>				
Compilerbau	<input type="checkbox"/>				
Grundlagen der Informatik	<input type="checkbox"/>				
Informationssysteme	<input type="checkbox"/>				
Programmierung/Prog.sprachen	<input type="checkbox"/>				
Rechnernetze	<input type="checkbox"/>				
Software Engineering	<input type="checkbox"/>				
Wissensbasierte Systeme	<input type="checkbox"/>				
Was hat noch gefehlt?	_____				

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

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht relevant
BWL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VWL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operations Research	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingenieurwissenschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d) Welche zusätzlichen Veranstaltungen empfinden Sie aufgrund Ihrer jetzigen Tätigkeit als wichtig?

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht relevant
Außeruniversitäre Praktika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seminare / Praktika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Studienarbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

e) Hatte ihre Diplomarbeit einen Einfluß auf den Einstieg in das Berufsleben?

ja	nein	positiven falls ja:	negativen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. Fragen zum Beruf

5. Wie oft haben Sie seit Berufsbeginn Ihren Arbeitgeber gewechselt?

mal

6. Art Ihres Einsatzbereiches?

a) angestellt beamtet selbständig

b) Branche / Bereich

DV- Hersteller / Software-Haus	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberatung	<input type="checkbox"/>
Banken / Versicherungen	<input type="checkbox"/>
Kraftfahrzeugindustrie / Maschinenbau	<input type="checkbox"/>
Chemische / Pharmaindustrie	<input type="checkbox"/>
Konsumgüterindustrie	<input type="checkbox"/>
Hochschule/Fachhochschule etc.	<input type="checkbox"/>
sonstiger Öffentlicher Dienst	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>

Was? _____

7. Unternehmensgröße, Standort

a) Region

Baden-Württemberg	<input type="checkbox"/>
sonstige Bundesländer	<input type="checkbox"/> Welche? _____
Ausland	<input type="checkbox"/> Wo? _____

b) Stadtgröße

- 50.000	<input type="checkbox"/>
50.000 - 200.000	<input type="checkbox"/>
200.000 - 500.000	<input type="checkbox"/>
500.000 -	<input type="checkbox"/>

c) Anzahl der Mitarbeiter

- 9	<input type="checkbox"/>
10 - 49	<input type="checkbox"/>
50 - 99	<input type="checkbox"/>
100 - 499	<input type="checkbox"/>
500 - 999	<input type="checkbox"/>
1.000 - 4.999	<input type="checkbox"/>
5.000 -	<input type="checkbox"/>

8. Jetzige Position

a) Wo würden Sie Ihre derzeitige Tätigkeit innerhalb Ihrer Firma/Institution am ehesten einordnen?

Ausbildung, Schulung	<input type="checkbox"/>
Beschaffung, Einkauf	<input type="checkbox"/>
Controlling	<input type="checkbox"/>
DV-Bereiche inkl. DV-Organisation	<input type="checkbox"/>
Entwicklung	<input type="checkbox"/>
Finanz-, Rechnungswesen	<input type="checkbox"/>
Forschung	<input type="checkbox"/>
Geschäftsführung	<input type="checkbox"/>
Ingenieurwesen	<input type="checkbox"/>
Marketing	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Verwaltung	<input type="checkbox"/>
Personal, Verwaltung	<input type="checkbox"/>
Produktion inkl. AV	<input type="checkbox"/>
Vertrieb	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>

Was? _____

b) Jahreseinkommen

	Anfangsgehalt	jetziges Gehalt
- 40.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.000 DM - 50.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50.000 DM - 60.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60.000 DM - 70.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70.000 DM - 80.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80.000 DM - 90.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90.000 DM - 100.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100.000 DM - 125.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
125.000 DM - 150.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
150.000 DM - 175.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
175.000 DM - 200.000 DM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
200.000 DM -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ca. _____

c) Funktion
 Stab Linie

d) Anzahl der unterstellten Mitarbeiter: Personen

e) tatsächliche, individuelle Arbeitszeit pro Woche ca. Stunden

9. Welche Systemumgebungen spielen bei Ihrer Arbeit eine Rolle?
 (Mehrfachnennungen sind möglich)

<p>Programmiersprachen</p> <p>ADA <input type="checkbox"/></p> <p>Assembler <input type="checkbox"/></p> <p>C <input type="checkbox"/></p> <p>C++ <input type="checkbox"/></p> <p>Cobol <input type="checkbox"/></p> <p>Fortran <input type="checkbox"/></p> <p>Lisp <input type="checkbox"/></p> <p>Modula <input type="checkbox"/></p> <p>Pascal <input type="checkbox"/></p> <p>Prolog <input type="checkbox"/></p> <p>Smalltalk <input type="checkbox"/></p> <p>Sonstige <input type="checkbox"/></p>	<p>Betriebssysteme</p> <p>Mac OS <input type="checkbox"/></p> <p>DOS <input type="checkbox"/></p> <p>OS/2 <input type="checkbox"/></p> <p>UNIX <input type="checkbox"/></p> <p>VMS <input type="checkbox"/></p> <p>MVS <input type="checkbox"/></p> <p>VM <input type="checkbox"/></p> <p>VS <input type="checkbox"/></p> <p>BS1000 <input type="checkbox"/></p> <p>BS2000 <input type="checkbox"/></p> <p>BS3000 <input type="checkbox"/></p> <p>Sonstige <input type="checkbox"/></p>	<p>Rechner</p> <p>Macintosh <input type="checkbox"/></p> <p>IBM PC und Kompatibel <input type="checkbox"/></p> <p>Amiga <input type="checkbox"/></p> <p>Atari ST <input type="checkbox"/></p> <p>SUN <input type="checkbox"/></p> <p>HP-Apollo <input type="checkbox"/></p> <p>DECStation <input type="checkbox"/></p> <p>VAX <input type="checkbox"/></p> <p>AS400 <input type="checkbox"/></p> <p>UNIX-Mehrplatz <input type="checkbox"/></p> <p>Großrechner <input type="checkbox"/></p> <p>Sonstige <input type="checkbox"/></p>
---	---	--

Welche ? _____ Welche ? _____ Welche ? _____

10. Würden Sie noch einmal in Karlsruhe studieren ?

Ja Nein

Wenn nicht: was würden Sie wo studieren?

Was ? _____ Wo ? _____

11. Wie bewerten Sie im Rückblick auf Ihr Studium Praxisnähe einerseits und methodische Grundlagen andererseits?

	zuviel	zuwenig	genau richtig	hat gefehlt
Praxisnähe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
methodische Grundlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Zusätzliche Bemerkungen:

Index: Namenliste

Adarraga-Schmid, R.	82
Akemann, K.	86
Albert, J.	141; 142
Amend, Th.	87
Angele, J. 18; 29; 35; 42; 43; 54; 55; 66; 69; 71; 72; 75; 77; 78; 85; 87; ...	93; 97; 119
Angstmann, R.	141
Arvind	32
Barron, I.	34
Bartsch, M.	19; 68
Becker, B.	37
Berkovich, S.	32
Bibel, W.	135
Bihl, K. H.	141
Birtheimer, H.-J.	83
Böhringer, Ch.	83
Börkel, M.	18; 62
Brauer, J.	135
Breuer, R.	83
Buck, J.	83
Bueble, T.	87
Bührer, B.	93; 97; 115
Christaller, Th.	36
Ciecior, S.	83
Cleef, H. J.	20
Coy, W.	39
Dadam, P.	92; 96; 103; 142
Dahl, J.	87
Daniel, M.	39
Dehne, F.	37; 39
Dolland, P.	141
Dörr, W.	98
Dunkler, K.	83
Emmert, M.	83
Espen, M.	83
Fensel, D. 18; 35; 43; 54; 55; 60; 69; 71; 72; 75; 76; 78; 84; 85; 83; 87	

Flammkamp, B.	84
Flemmer, F.	84
Gaines, B.	35
Gehann, M.	19; 21
Gemünden, H.-G.	92; 95
Gmilkowsky, P.	36
Goos, G.	130
Götz, I.	19
Grabowski, H.	130; 131
Gröpler, K.	36
Haase, V.	141; 142
Hackenberg, D.	86
Hahn, J.	87
Heilmann, D.	141
Heining, R.	84
Heinrich, L. J.	13; 38; 131; 132; 135
Heinz, A.	85
Herschel, R.	65
Heuer, A.	33; 36; 74; 80; 141
Höfers, D.	87
Höhler, G.	131
Hooock, D.	84
Hübner, M.	39
Ipke W.	39
Jaeschke, P.	18; 20; 29; 43; 49; 53; 84
Janko, W.	37
John B.	35
Jutzi, W.	130
Kaldeich, C.	19; 84
Karagiannis, D.	19; 36; 67; 69; 70; 83; 87; 88
Karszt, J.	74; 93; 97; 109; 141
Klein, R.	142
Klein, J.	72; 76; 84; 142
Kleine Büning, H.	14; 18; 25; 66; 87; 136; 141
Knobloch, A.	84
Kohlmorgen, U.	18; 20; 44; 45; 70
Kohn, M.	18; 20; 44
Köppen, R.	87
Koyanagi, M.	34

Kriegel, H.-P.	141; 142
Krieger, R.	84; 87
Krüger, G.	130
Kühn, J.	131
Kühnel, L.	45; 46
Kulisch, U.	131
Kunle, H.	92; 95
Küpper, D.	75
Kuss, H.	141
Landes, D.	18; 35; 43; 54; 55; 70; 71; 72; 75; 77; 78; 86
Lausen, G.	73; 141; 142
Lehnhardt, H.-J.	84
Lepp, A.	141
Lettmann, Th.	141
Lipp, H. M.	131
Lockemann, P.	84
Maaß, R.	45; 46
Maier, A.	85
Maurer, H.	13; 37; 38; 92; 95; 96; 100; 130; 132; 135; 141
McCarthy	30
Meerkamp, F.	85
Mellis, W.	36
Merker, R.	37
Messing, B.	18; 61; 75
Meyer, K.	85
Meysing, Th.	97
Mochel, Th.	19; 43; 49; 50; 69; 72; 78; 86; 88
Moll, D.	85
Mommsen, E.	87
Morik, K.	121
Müller, G.	40
Müller, H.	19
Musen, M.	35
Nakhaeizadeh, G.	36
Neches, B.	35
Nehmer, J.	135
Németh, T.	19; 20; 48; 72; 83; 85
Neubert, S.	19; 54; 59; 69; 71; 76; 79
Neuhold, E. J.	36

Nilsson	30
Noltemeier, H.	132; 135
Nurmi, O.	141
Oberweis, A. 18; 29; 49; 50; 67; 69; 72; 73; 76; 79; 83; 84; 85; 86; 87;	93; 97; 124
Opitz, M.	19; 20
Österle, H.	37
Ottmann, Th.	3; 13; 14; 66; 96; 134; 135; 136; 141; 142
Papst, A.	19
Penfold, B.	38; 39
Phieler, M.	73
Pirlein, T.	77
Preiß, N.	19; 67; 84; 141
Puchan, J. 19; 26; 29; 31; 43; 51; 52; 65; 67; 68; 69; 71; 73; 79; 82; 83;	85; 86; 87
Reimold, S.	85
Reiter, K.-U.	39; 85
Rembold, U.	130; 131
Rentz, O.	86
Richard N.	34
Richter, M.	37
Richter, R.	19; 29; 32; 43; 47; 65; 68; 74; 75; 77; 80
Rieckert, G.	85
Rosenfeld, A.	32
Rosenstiel, W.	37
Ruhland, H. J.	98
Rupp, H.-J.	87
Sack, J.-R.	37; 40
Salavati, M.	18; 26; 94; 141
Sander, P. 19; 26; 27; 29; 33; 43; 46; 53; 65; 74; 76; 80; 83; 84; 87; 88	
Sänger, V.	19; 20; 50; 53; 85
Schenkel, T.	87
Schillinger, G.	19
Schimmler, M.	37; 45; 46; 74
Schlageter, G.	36; 96; 141; 142
Schleifer, A.	85
Schmalhofer, F.	37
Schmeck, H.	3 ff.
Schönthaler, F.	141

Schrapp, M.	141
Schröder, H.	38
Schweier, T.	86
Schweizer, G.	130; 131
Seib, J.	73
Sieber, K.	18; 20; 136; 67; 69; 70; 81
Siegel, H.J.	33
Six, H.-W.	93; 98; 141; 142
Skobowsky, M.	86
Spaene, K. E.	83; 84; 85
Staab, F.	19; 87; 88; 98
Staudenmaier, H.-M.	131
Sten, K.	86
Stephan, W.	136
Stork, H.-G.	18; 20; 84; 85
Straunstrup, J.	37
Strehlen, Ch.	136
Streitz, N.	36
Stucky, W.	3 ff.
Studer, R.	3 ff.
Sykora, T.	75
Teschner, T.	86
Thierer, K.	86; 88
Tuma, A.	86
Uhr, W.	37
Voigt, J.-V.	19
Vollmar, R.	23; 44
von Behr, M.	39
von Hülsen, W.	86
von Känel, S.	37
von Luck, K.	37
Vossen, G.	71; 75; 77
Voß, A.	36
Wagner, W.	88
Weber, A.	141
Weber, W.	83; 84; 86; 88; 141
Wegner, L. J.	141; 142
Weiland, U.	39
Weitz, W.	88

Widmayer, P.	66; 135; 141; 142
Witt, K.-U.	18; 20; 67; 68; 69; 71; 75; 77; 82; 135; 136
Wolff von Gutenberg, J.	65; 71; 135; 136
Xu, H.	19; 63
Yang, S.	19; 38; 63; 141
Zarogiannis, G.	86
Zhao, Y.	19; 63
Zickwolff, M.	38
Zilch, A.	88
Zimmer, M.	19; 20
Zitzmann, W.	87; 88

Software für multimediale Datenbanken und Kommunikation

zum Beispiel:

- ▷ PC-gestützte
Katalogisierungs- und
Recherchesysteme
- ▷ Bildarchive
- ▷ Dokumentenverwaltung
- ▷ EDI-Anwendungen mit
EDIFACT und X.400 für
den Medienhandel

INOVIS GmbH & Co.
computergestützte Informationssysteme
Steinhäuserstraße 22
7500 Karlsruhe 1
Tel: (0721) 8160 41
Fax: (0721) 8160 73

