



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Jahresbericht der Fakultät für Informatik

und der mit ihr verbundenen Informatikeinrichtungen

2005





Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Jahresbericht der Fakultät für Informatik

und der mit ihr verbundenen Informatikeinrichtungen

2005

Postanschrift: 76128 Karlsruhe
Sitz der Fakultät: Informatik-Hauptgebäude (Geb. 50.34)
Am Fasanengarten 5
Telefon: +49 721 608-3976
Fax: +49 721 697760
E-Mail: dekanat@ira.uka.de
WWW: <http://www.ira.uka.de/>



Impressum

Herausgeber: Fakultät für Informatik an der Universität Karlsruhe (TH)

ISSN: 0934-7267

Redaktion: Hartmut Barthelmeß, Wilhelm Denz, Thomas Griesbaum, Silke Natzeck

Titelbildgestaltung: Simone Winter

Druck: Druck + Verlagsgesellschaft Südwest mbH, Karlsruhe

Bildnachweis: Fakultät für Informatik

Vorwort

Und schon wieder ist ein Jahr vorbei. Kaum zu glauben wie schnell die Zeit vergeht und wie wenig von dieser Zeit uns zum Forschen verbleibt. Bologna-Prozess, Exzellenzinitiative und andere Aktivitäten halten uns in Atem und füllen auch die potenziell ruhigere vorlesungsfreie Zeit mit Hektik aus. Anträge müssen termingerecht geschrieben werden, Prüfungs- und Zulassungsordnungen sind zu entwerfen. Wo bleibt Zeit zum Nachdenken und zum Forschen?

Trotz oder vielleicht gerade wegen all dieser Hektik und Schnelllebigkeit wählen wir für unseren Jahresbericht nach wie vor die gedruckte Variante. So wollen wir Ihnen die Möglichkeit geben, in aller Ruhe an einem gemütlichen Ort etwas in der Karlsruher Informatik zu „schmökern“.

Den Generationswechsel haben wir zu einem großen Teil abgeschlossen. Die Kollegen Deussen und Lockemann hielten Ihre Abschiedsvorlesungen. Demgegenüber standen sechs Antrittsvorlesungen neuer Kollegen, die im Laufe des Jahres gehalten wurden. Sie waren außerordentlich gut besucht und haben einen sehr guten Überblick über die neuen Forschungsgruppen in der Karlsruher Informatik gegeben. Einen besonderen Höhepunkt bildete die Verleihung des Bundesverdienstkreuzes am Bande an Herrn Lockemann.

Besonders stolz sind wir auf die Tatsache, dass im Jahr 2005 zwei von der Karlsruher Informatik beantragte Graduiertenkollegs von der DFG genehmigt wurden. In dem zunehmend harten Wettbewerb um solche Graduiertenkollegs konnten wir uns zusammen mit der Universität Heidelberg beim “GK 1126 - Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteilchirurgie” sowie beim “GK 1194 - “Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke” gegen die harte Konkurrenz durchsetzen. Das GK 1126 stärkt den wohl etablierten Bereich Medizintechnik und Robotik in der Karlsruher Informatik. Mit dem GK 1194 werden Kompetenzen im Bereich Sensornetze gebündelt und weiter ausgebaut, die gerade für den Bereich des Human Centered Computing eine wichtige Rolle spielen. Hier sind auch viele der neuen Kolleginnen und Kollegen eingebunden.

Den Bologna-Prozess hatte ich bereits oben erwähnt. Doch machen auch Bachelor und Master vor unserer Fakultät nicht

Halt. Den Studiengang Informationswirtschaft durften wir nach „sanftem“ Druck vom Ministerium umstellen in einen konsekutiven Bachelor-Master Studiengang. Unser Ziel in der Ausbildung ist dabei ein forschungsorientierter Master. Die Umstellungen im Studiengang Informationswirtschaft werden zusammen mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften durchgeführt. Die dabei gesammelten Erfahrungen werden wir dann in Bachelor und Master in der Informatik einfließen lassen.

Das Jahr 2005 ist aber auch mit einer sehr traurigen Nachricht verbunden. Kollege Beth ist im August verstorben. Er war langjähriger Sprecher des Instituts für Algorithmen und Kognitive Systeme (IAKS) an der Fakultät für Informatik. Seine wissenschaftliche Arbeit war geprägt von dem Bestreben, algorithmische Strukturen im Rahmen von Gesamtsystemen zu verstehen. Innerhalb unserer Fakultät war er Mitinitiator der neuen Forschungsrichtung Anthropomatik. Die Kolloquiumsreihe „Anthropomatik“ im Wintersemester 2005/06 hätte ihm viel Spaß bereitet. Wir bedauern sehr, dass er sie nicht mehr miterleben konnte.

Bei der Lektüre des Jahresberichts wünsche ich Ihnen viel Vergnügen. Abschließend möchte ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die hervorragende und engagierte Arbeit für die Fakultät herzlich bedanken. Ein besonderer Dank meinerseits geht an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Dekanats und der Geschäftsführung, vor allem an unsere Dekanatssekretärin Ines Himpel, unsere Öffentlichkeitsarbeiterin Silke Natzeck und den Geschäftsführer Dr. Wilhelm Denz.



Prof. Dr. Martina Zitterbart
 Dekanin der Fakultät für Informatik

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	
	Inhaltsverzeichnis	
1	Die Fakultät für Informatik	1
1.1	Entwicklung und Überblick	2
1.2	Lehrkörper	13
1.3	Struktur der Fakultät	16
2	Höhepunkte der Fakultät im Jahr 2005	19
2.1	Rankings - Karlsruher Informatikfakultät behauptet Spitzenpositionen	20
2.2	Besondere Auszeichnungen und Preise	22
	■ Professor Lockemann erhält das Bundesverdienstkreuz	22
	■ Verleihung der Ehrendoktorwürde an Professor Gerhard Krüger	24
	■ Verleihung des Österreichischen Ehrenkreuzes an Joachim Klaus	26
2.3	Semesterkolloquium und Tag der Informatik 2005	27
	■ Semesterkolloquium am 14. Februar 2005	27
	■ Tag der Informatik am 15. Juli 2005	30
2.4	Die Informatik-Kooperation Universität-Gymnasium	33
2.5	Das Firmenstipendienprogramm der Fakultät	33
2.6	Verabschiedungen	34
	■ Festkolloquium anlässlich der Emeritierung von Professor Lockemann	34
	■ Abschiedsvorlesung von Professor Deussen am 24. Oktober 2005	35
2.7	Antrittsvorlesungen	37
	■ Prof. Dr. Peter Sanders	37
	■ Prof. Dr. Klemens Böhm	38
	■ Prof. Dr. Hannes Hartenstein	39
	■ Prof. Dr. Wolfgang Karl	40
	■ Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck	41
	■ Prof. Dr. Frank Bellosa	42
	■ Prof. Dr. Jörg Henkel	43
	■ Prof. Dr. Jürgen Beyerer	44
2.8	Rufe und Berufungen	45
2.9	Ehrungen und Preise	45
2.10	Habilitation und Promotionen	48

3	Die Einrichtungen der Fakultät	55	4	Die Lehre im Jahr 2005	311
3.1	Die Institute und ihre Forschungsvorhaben	55	4.1	Das Studium der Informatik in Karlsruhe	312
	■ Institut für Theoretische Informatik	56		■ Diplomstudiengang Informatik	313
	■ Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme	85		■ Diplomstudiengang Informationswirtschaft	316
	■ Institut für Betriebs- und Dialogsysteme	104		■ Bachelorstudiengang Informationswirtschaft	317
	■ Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation	122		■ Aufbaustudium Informatik	319
	■ Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik	149	4.2	Das Lehrangebot im Jahr 2005	320
	■ Institut für Telematik	178		■ Lehrbeauftragte	332
	■ Institut für Technische Informatik	206		■ Lehrveranstaltungen der Fakultät für Informatik	322
	■ Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR)		4.3	Studienbegleitende Statistik	337
	– Institut für Informationsrecht	254		■ Studienergebnisse im Vordiplom	337
				■ Studienergebnisse im Hauptdiplom	338
3.2	Angegliederte, verbundene und kooperierende Einrichtungen	267		■ Studierende an der Fakultät für Informatik	340
3.2.1	Angegliederte Einrichtungen	268	5	Ein Blick in die Arbeit der Fakultät	341
	■ Interfakultatives Institut für Entrepreneurship	268	5.1	Mitwirkung in Körperschaften	342
	■ Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS)	272	5.2	Wissenschaftliche Präsentation	347
3.2.2	Mit der Fakultät verbundene Einrichtungen	275	5.3	Forschungsförderung	352
	■ Sonderforschungsbereich 414: Informationstechnik in der	275	5.4	Konferenzen, Workshops, Meetings, Foren und Kolloquien	360
	Medizin: Rechner- und sensorgestützte Chirurgie			■ Konferenzen, Workshops, Meetings und Foren	360
	■ Sonderforschungsbereich 588: Humanoide Roboter –	276		■ Informatik-Kolloquien	368
	Lernende und kooperierende multimodale Roboter			■ MoDe – „Montags-Demo“	370
	■ Graduiertenkolleg 1126 “Intelligente Chirurgie”	277	5.5	Internationale Gäste und Gastwissenschaftler	371
	■ Graduiertenkolleg 1194 “Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke”	278			
	■ Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe (FZI)	280			
	■ Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik	281			
	■ Freundeskreis Informatik (FFI)	282			
3.2.3	Kooperierende Informatikeinrichtungen in der Universität	283			
	■ Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren	283			
	■ Graduiertenkolleg Informationswirtschaft und Market Engineering	294			
3.3	Die zentralen Einrichtungen und ihre Berichte	295			
	■ Dekanat	296			
	■ Fakultätsgeschäftsführung	296			
	■ Arbeitsgruppe Lehrunterstützung an der Fakultät für Informatik (ALFI)	299			
	■ Abteilung Technische Infrastruktur (ATIS)	303			
	■ Fachbibliothek Informatik	309			

Die Fakultät für Informatik

1.1 Entwicklung und Überblick

Das zurückliegende Jahr könnte man unter die Überschrift „Eine Fakultät formiert sich neu“ stellen. Was die Neubesetzung freigewordener Professuren angeht, ist der Generationswechsel weitgehend abgeschlossen. Von 26 aktiven Professorinnen und Professoren der Fakultät haben 13 ihre Tätigkeit erst in den vergangenen fünf Jahren aufgenommen, als (vorläufig) letzter erhielt Herr Prof. Dr. Ralf Reussner im Jahr 2005 einen Ruf auf eine Professur für Softwaretechnik an unsere Fakultät, die er zu Beginn des Jahres 2006 angetreten hat. In Besetzung befinden sich die Professuren für „Kognitive Systeme“ bzw. „Programmierparadigmen“ (Nachfolge Prof. Goos). Zwei weitere Professuren für „IT-Sicherheit“ (Nachfolge Prof. Beth) und „Computergrafik“ (Nachfolge Prof. A. Schmitt), mit deren Besetzung die Erneuerung weitgehend abgeschlossen werden soll, befinden sich in der Ausschreibung.

Eine inhaltliche und strukturelle Neuorientierung wichtiger Forschungsbereiche in den vergangenen Jahren hat sich im Berichtsjahr nicht zuletzt durch zwei Instituts-Umbenennungen innerhalb der Fakultät manifestiert: Das ehemalige Institut für Logik, Komplexität und Deduktionssysteme heißt nun „Institut für Theoretische Informatik“ (ITI), während das einstige Institut für Rechnerentwurf und Fehlertoleranz nun seiner verstärkten Ausrichtung auf Zusammenhänge aus Technik und Robotik durch den Namen „Institut für Technische Informatik“ (ITEC) gerecht wird. Schließlich wurde Ende des Jahres 2005 der Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme von Prof. Dr. Jürgen Beyerer in das ITEC integriert

Doch weder die Neubesetzung von Professuren und der damit verbundene Wechsel der entsprechenden Personen noch neue Institutsbezeichnungen machen allein die bereits angesprochene erneuerte Fakultät aus, vielmehr sind es unsere Forschungsaktivitäten, die aus der Forschung resultierende Ausrichtung unserer Studiengänge, unsere Ziele und Visionen, die das Bild der Karlsruher Informatik ausmachen und in Zukunft prägen werden. Dementsprechend besteht die aktuelle Phase der Erneuerung der Fakultät in der Erarbeitung eines gemeinsamen Forschungsprofils, zu dem alle Forschungsbereiche beitragen.

Der inhaltliche Schwerpunkt „Human Centered Computing“ bildet dieses gemeinsame Dach für die Karlsruher Informatik. Das Ziel besteht dabei darin, zukünftige Systeme mit allgegenwärtigen Computern so zu konzipieren, dass sie den Menschen entsprechend ihrer jeweiligen Bedürfnisse bestmöglich unterstützen, sich flexibel auf diese einstellen und dabei robust und sicher agieren. Die Fähigkeiten des Menschen werden durch IT-Systeme erweitert, ohne dass sich der Mensch den IT-Systemen ausgeliefert fühlt. Vielmehr wird die Interaktion des Menschen mit der IT-gestützten Umgebung möglichst nahtlos und intuitiv gestaltet sein, und dem Menschen jederzeit vermitteln, dass er „Herr des Geschehens“ ist. Von diesem Ziel sind wir heute noch weit entfernt. Neben den vielen aus Drittmitteln

finanzierten Forschungsprojekten von Mitgliedern der Fakultät werden vor allem die großen laufenden und die anstehenden Projekte zu diesem Ziel beitragen. Sowohl der DFG-Sonderforschungsbereich SFB 588 „Humanoide Roboter“ als auch neue Aktivitäten wie das EU-Projekt GIFT „Global Integrability of Field Theorie“ (Koordinator Prof. Calmet), das gemeinsam mit Kollegen der Universität Heidelberg und anderer Fakultäten der Universität Karlsruhe neu eingerichtete DFG-Graduiertenkolleg 1126 „Intelligente Chirurgie - Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteilchirurgie“ (stellvertretender Sprecher Prof. Wörn) und das ebenfalls neu gestartete DFG-Graduiertenkolleg 1194 „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke“ (Sprecher Prof. Hanebeck) passen sich in diesen Schwerpunkt ein. Ebenso prägen sowohl die traditionell in Karlsruhe stark vertretenen Bereiche Robotik und Telematik als auch sich neu entwickelnde Schwerpunkte in der Softwaretechnik, wie der Bereich Eingebettete Systeme, oder das Algorithm Engineering, dieses Profil.

Mit dem neuen DFG-Graduiertenkolleg „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netze“, an dem neben zwei Kollegen aus der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik neun Professorinnen und Professoren der Fakultät für Informatik beteiligt sind, wobei fast alle zur „neuen Generation“ der Fakultät gehören, wurde eine inhaltliche Klammer um einen weiten Bereich der Karlsruher Informatik gelegt. Die erfolgreiche Beantragung darf als ein großer Erfolg gewertet werden, da inzwischen bei den DFG-Graduiertenkollegs eine ähnlich starke Konkurrenzsituation besteht wie schon seit vielen Jahren in anderen Programmen, wie etwa den Sonderforschungsbereichen.

Unter Sensor-Aktor-Netzwerken versteht man den Zusammenschluss einer Vielzahl in die Umgebung eingebetteter und deshalb gegebenenfalls miniaturisierter Sensor-Aktor-Knoten, welche drahtlos miteinander vernetzt sind und kooperativ ein verteiltes Phänomen beobachten und beeinflussen. Eine große Anzahl von Knoten ermöglicht eine gute Ortsauflösung und eine hohe Toleranz gegenüber Fehlern und Ausfällen. Allerdings ergeben sich aus der notwendigen Energieautonomie auch strenge Limitierungen in Bezug auf Kommunikationskapazität und Rechenleistung und damit Herausforderungen an die Architektur und den Betrieb derartiger Netzwerke. Im Graduiertenkolleg werden nun die drei Hauptbereiche Kommunikation, Informationsverarbeitung und Hardware/Systemintegration autarker selbstorganisierender Sensor-Aktor-Netzwerke durch die Bündelung der entsprechenden Expertisen aus verschiedenen Fachgebieten in einer übergreifenden Art und Weise gemeinsam bearbeitet. Dabei ist besonders die Betrachtung der Vernetzung der einzelnen Gebiete wichtig, um Wechselwirkungen zu berücksichtigen und saubere Schnittstellen zu schaffen. Im Zentrum des Forschungsprogramms des Graduiertenkollegs steht damit eine übergreifende Betrachtungsweise der unterschiedlichen Herausforderungen für die Architektur von Sensor-Aktor-Netzwerken, deren effizienter Betrieb und die gemeinsame Entwicklung systematischer Vorgehens- und Referenzmodelle.

Im zurückliegenden Jahr hat die Fakultät einige Erneuerungen vorgenommen, die sowohl zur Außendarstellung als auch zu einem intensivierten Kontakt zu anderen öffentlichen Bereichen und der lokalen Industrie beitragen sollen. Dazu gehört der neu gestaltete „Tag der Informatik“ jeweils im Sommersemester, der einerseits dem wissenschaftlichen Austausch dient und andererseits einen festlichen Rahmen für die Würdigung unserer Absolventen bietet. Der wissenschaftliche Programmteil, in dem sich zukünftig jedes Jahr eines unserer Institute vorstellen wird, wurde im Berichtsjahr durch das Institut für Theoretische Informatik bestritten. Nach einem fachlich zum Kolloquien-Schwerpunkt des ausrichtenden Instituts passenden Gastvortrag, dem Semesterbericht der Dekanin, der Prämierung der besten Lehrveranstaltungen und der im Mittelpunkt des Nachmittags stehenden Würdigung und Verabschiedung unserer Absolventen fand erstmals unter tatkräftiger Beteiligung unserer Fachschaft auf dem Gelände am Audimax ein großes Fest bis tief in die Nacht statt, das auf rege Beteiligung von Fakultätsangehörigen und Studierenden, Ehemaligen und Freunden der Fakultät gestoßen ist und als voller Erfolg verbucht werden kann!

Wie in der Präsentation des Instituts für Theoretische Informatik (ehemals Institut für Logik, Komplexität und Deduktionssysteme) am Tag der Informatik 2005 deutlich wurde, hat dieses Institut eine sichtbare Neuausrichtung erfahren. Einen Schwerpunkt bildet der Bereich Algorithm Engineering, der eine breitere Sichtweise der Algorithmik als die traditionell auf Algorithmenentwurf und -analyse ausgerichtete Algorithmentheorie beinhaltet. Vielmehr werden Entwurf, Analyse, Implementierung und experimentelle Bewertung von Algorithmen gleichberechtigt nebeneinander gestellt. Der gegenüber der Algorithmentheorie größere Methodenapparat, die Einbeziehung realer Software und der engere Bezug zu Anwendungen verspricht bessere Algorithmen, die Überbrückung entstandener Lücken zwischen Theorie und Praxis und einen schnelleren Transfer von algorithmischem Know-how in Anwendungen. Mit seiner anwendungsorientierten Ausrichtung gliedert sich das Institut für Theoretische Informatik in die bereits in der Vergangenheit verfolgte Linie der Karlsruher Fakultät für Informatik, auf Grundlage fundierter theoretischer Methoden praktikable Verfahren und Systeme zu entwickeln und in die Anwendung zu bringen, ein.

Das jeweils im Wintersemester stattfindende Semesterkolloquium wird in Zukunft besonders unseren Kontakten zur lokalen Industrie gewidmet sein, indem ein Vertreter aus einer der umliegenden Firmen den herausgehobenen eingeladenen Gastvortrag halten wird. Schließlich findet seit 2004 auch das Informatikkolloquium der Fakultät in neuem Format statt. In jedem Semester wird sich etwa die Hälfte der Kolloquiumsvorträge in eine Schwerpunktthematik einreihen, die der Fakultät besonders am Herzen liegt. Im Wintersemester 2005/2006 war dies das Thema „Anthropomatik“, für das Sommersemester 2006 wurde „Algorithm Engineering“ gewählt.

Dem Ziel, die Karlsruher Informatik auf einer „Informatik-Meile“ zu konzentrieren und damit die wissenschaftlichen Institute und Einrichtungen auf dem Campus der Universität zusammenzubringen, sind wir wieder um einen deutlichen Schritt näher gekommen. Bereits 2004 wurde mit der Grundsanierung des Laborgebäudes auf dem Gelände der ehemaligen Kinderklinik begonnen, wobei die Kollegen Beyerer, Dillmann und Waibel und die Fakultät den Hauptteil der Finanzierung übernommen haben. Inzwischen konnte das Laborgebäude bezogen und eingeweiht werden. Als nächster Schritt steht nun die Grundsanierung der ehemaligen Kinderklinik an, die von Instituten der Fakultät für Informatik bezogen werden soll.

Meilensteine der Karlsruher Informatik

- 1958** Elektronische und digitaltechnische Grundlagen moderner Computer werden Arbeitsschwerpunkte des Instituts für Nachrichtentechnik und Nachrichtenübertragung
- 1959** Programmierausbildung, Anfänge einer Softwareentwicklung und Beginn einer zentralen Rechnerversorgung durch den Lehrstuhl Numerische Mathematik und Großrechenanlagen
- 1966** Gründung des Universitätsrechenzentrums
- 1968** Senatskommission für Fragen der Computer Science beschließt die Einführung eines Informatikstudiums in Karlsruhe
- 1969** 01.01.1969 Gründung des Instituts für Informatik
- 1969** 09.07.1969 Erlass des Kultusministeriums Baden-Württemberg über das Inkrafttreten der Prüfungsordnung für die Diplomprüfung in Informatik (Akademischer Grad Diplom-Informatiker)
- 1969** 01.10.1969 Beginn eines eigenständigen Diplomstudiengangs Informatik
- 1969** Beteiligung der Universität Karlsruhe am Überregionalen Forschungsprogramm Informatik (ÜRF)
- 1971** Erste Absolventen erhalten den Titel Diplom-Informatiker
- 1972** Gründung der Fakultät für Informatik mit vier Instituten
- 1973** Programm der Angewandten Informatik: Einrichtung von Informatik-Lehrstühlen an den ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten
- 1979** Gründung des Interfakultativen Instituts für Anwendungen der Informatik
- 1981** Einführung des Aufbaustudiengangs Informatik
- 1984** Beteiligung am Sonderforschungsbereich 314 *Künstliche Intelligenz – Wissensbasierte Systeme*
- 1985** Gründung des Forschungszentrums Informatik an der Universität Karlsruhe (FZI)
- 1986** Gründung des Deutsch-Französischen Instituts für Automation und Robotik (IAR)
- 1987** Neustrukturierung der Fakultät für Informatik in acht Institute
- 1987** Einrichtung des Modellversuchs *Informatik für Blinde – Studium für Sehgeschädigte in Informatik und Wirtschaftsingenieurwesen*
- 1988** 1000. Diplom der Fakultät
- 1989** Gründung der Karlsruher Informatik Kooperation (KIK)
- 1990** Beteiligung am Sonderforschungsbereich 346 *Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen*
- 1992** Einrichtung des Graduiertenkollegs *Beherrschbarkeit komplexer Systeme*
- 1992** 2000. Diplom der Fakultät
- 1992** Beteiligung am Sonderforschungsbereich 358 *Automatisierter Systementwurf*
- 1993** Gründung des Studienzentrums für Sehgeschädigte (SZS)
- 1995** 300. Promotion an der Fakultät
- 1996** Evaluation der Lehre im Fach Informatik

- 1996** Beteiligung am Sonderforschungsbereich 414 *Informationstechnik in der Medizin: Rechner- und sensorgestützte Chirurgie*
- 1996** 25. Habilitation an der Fakultät
- 1996** 3000. Diplom der Fakultät
- 1997** Einführung des Studiengangs Informationswirtschaft (gemeinsam mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften)
- 1998** 400. Promotion an der Fakultät
- 1999** Beteiligung am Sonderforschungsbereich 425 *Elektromagnetische Verträglichkeit in der Medizintechnik und in der Fabrik*
- 2000** Gründung des Zentrums für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) und des Instituts für Informationsrecht
- 2000** 500. Promotion an der Fakultät
- 2001** Einrichtung des Sonderforschungsbereiches 588 *Humanoide Roboter – lernende und kooperierende multimodale Roboter*
- 2001** Querschnittevaluation Informationswissenschaften des Landesforschungsbeirats Baden-Württemberg
- 2002** 30 Jahre Fakultät für Informatik
- 2003** 4000. Diplom der Fakultät
- 2003** Erster Absolvent des Diplomstudienganges Informationswirtschaft
- 2004** 600. Promotion an der Fakultät
- 2005** Einrichtung des Graduiertenkollegs 1126 *Intelligente Chirurgie - Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteilchirurgie* durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- 2005** Einrichtung des Graduiertenkollegs 1194 *Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke* durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Zur zahlenmäßigen Entwicklung der Fakultät für Informatik

Studierende

Den kontinuierlichen Aufwärtstrend bei den Studierendenzahlen konnte die Karlsruher Informatik auch im vergangenen Studienjahr bestätigen. Insgesamt gehörten im Wintersemester 2005/06 3051 Studierende zur Fakultät für Informatik, davon waren 2497 im Studiengang Informatik und 554 in den Studiengängen der Informationswirtschaft eingeschrieben. Ursprünglich hatte die Karlsruher Informatik im Jahre 1969 mit ca. 200 Studierenden begonnen, deren Zahl sich bereits zwei Jahre später mehr als verdoppelte. Einen ersten Höhepunkt erreichte die junge Fakultät 1981 mit über 1000 Studierenden. Fünf Jahre später waren es bereits über 2000. Der Ansturm verlief ungebremt weiter bis zu Beginn der 90er Jahre, als sich die Studienanfängerzahlen stabilisierten. Nach einer kurzen Phase des Rückgangs setzte bereits 1996 ein neuer Aufwärtstrend ein. Dieser stellte in den Folgejahren selbst die hohen Zahlen der späten achtziger Jahre in den Schatten. Die Jahre 1999 mit 594 und 2000 mit 783 Studienanfängern führten die Fakultät an die Grenzen ihrer Möglichkeiten. Trotz des zeitweiligen NC hat die Fakultät im Jahr 2001 insgesamt 670 neue Studierende aufgenommen und im Jahr 2003 waren es mit 592 knapp 100 Studienanfänger mehr als im Vorjahr. In den Jahren 2004 und 2005 konnte die Fakultät mit insgesamt 611 bzw. 602 Studienanfängern ihre Anziehungskraft weiterhin unter Beweis stellen.

Absolventen

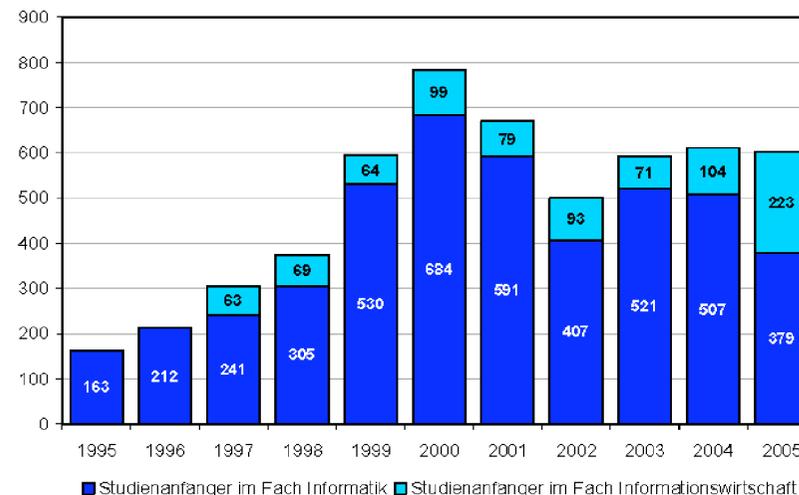
Bereits 1971 konnten die ersten Absolventen mit dem neuen akademischen Grad "Diplom-Informatiker" in die Praxis entlassen werden. Die Fakultät steigerte ihre Absolventenzahl von Jahr zu Jahr, so dass 1988 das 1000. Diplom verliehen werden konnte. Nur vier Jahre später hatte die Fakultät bereits 2000 Absolventinnen und Absolventen. Unter Beibehaltung des Vierjahresrhythmus konnte 1996 das 3000. Diplomzeugnis ausgegeben werden. Dieser Trend wurde durch das vorübergehende Absinken der Absolventenzahlen infolge der schwachen Anfängerjahrgänge Mitte der neunziger Jahre leider unterbrochen.

Im Berichtsjahr konnten aber bereits wieder 217 Diplomzeugnisse überreicht werden. Darunter befinden sich erfreulicherweise 28 Absolventen unseres neuen Studienganges der Informationswirtschaft. Mit ca. 4500 Absolventinnen und Absolventen liegt die Karlsruher Informatikfakultät auch in diesem Punkt bundesweit mit an der Spitze.

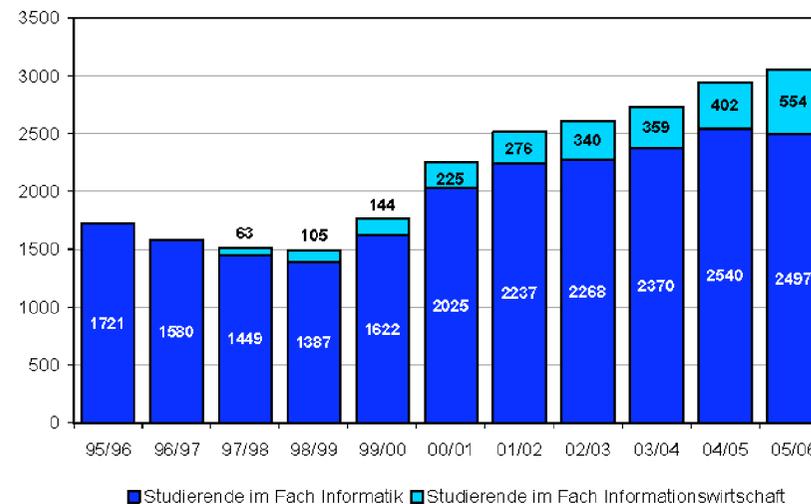
Wissenschaftlicher Nachwuchs

Für die im Spitzenbereich der deutschen Forschung rangierende Karlsruher Informatik ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses von besonderer Bedeutung. Dies spiegelt sich nicht zuletzt in der Zahl der abgeschlossenen Promotionen wider, von denen es im Jahr 2005 bereits die 647. gab. Im Berichtsjahr wurden 35 Promotionen erfolgreich abgeschlossen. Darüber hinaus haben sich an der Fakultät für Informatik bis heute 38 Wissenschaftler habilitiert. Aus dem Kreis der Absolventen und Mitarbeiter sind bisher mehr als 150 Professorinnen und Professoren im In- und Ausland an Hochschulen und Universitäten berufen worden.

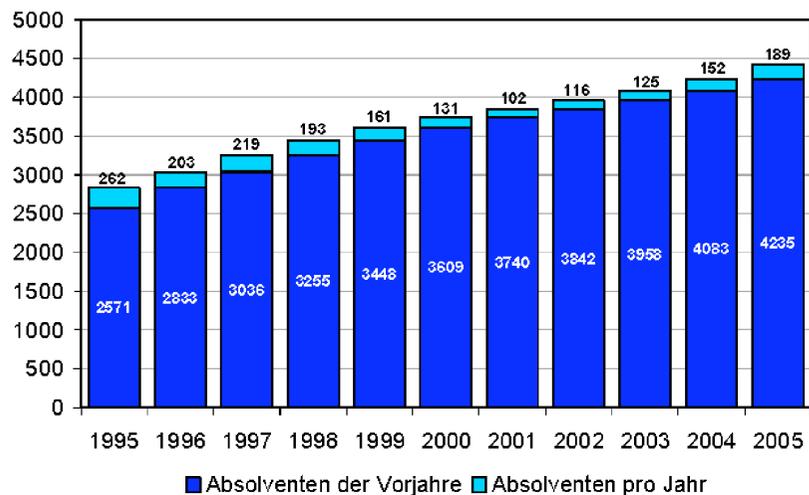
Studienanfänger an der Fakultät für Informatik



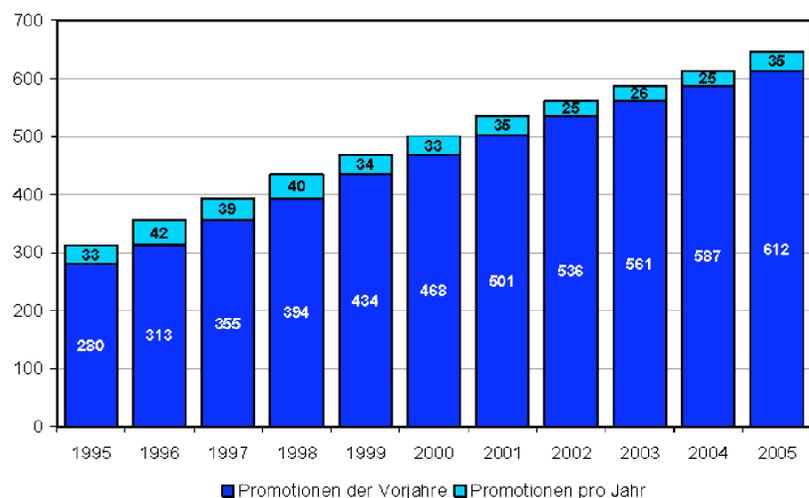
Studierende an der Fakultät für Informatik



Entwicklung der Absolventenzahlen in den vergangenen 10 Jahren



Entwicklung der abgeschlossenen Promotionen in den vergangenen 10 Jahren



Personalstruktur

Die zuvor genannten Ausbildungserfolge wären nicht ohne den engagierten Einsatz des wissenschaftlichen Personals möglich gewesen. Über viele Jahre musste die Fakultät unter Überlastbedingungen ausbilden und nur mit Hilfe vieler fremdfinanzierter Stellen konnten die umfangreichen Betreuungsaufgaben des wissenschaftlichen Personals bewältigt werden. Das war nur möglich, weil die Fakultät sehr erfolgreich im Einwerben von öffentlich und privat geförderten Forschungsprojekten war und ist.

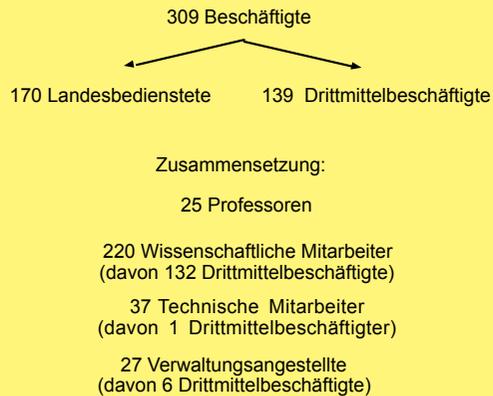
Immerhin wird seit Jahren mehr als die Hälfte der Wissenschaftler der Fakultät durch Drittmittel finanziert. Im Berichtsjahr hat die Fakultät mit 132 Drittmittelstellen erneut eine respektable Leistung aufzuweisen. Dieses Ergebnis bedeutet, dass im Jahr 2005 50 Prozent mehr Wissenschaftlerstellen über Drittmittel als über Haushaltsmittel finanziert wurden. Die Entwicklung im Bereich des wissenschaftlichen Personals der vergangenen Jahre spiegelt die nachfolgende Übersicht wider:

Stellen im wissenschaftlichen Dienst	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Landesstellen (Plan- und Sonderprogrammstellen)	84	100	100	100	100	88
Drittmittelstellen	102	97	112	125	134	132

Ab 1996 lag mit Ausnahme des Jahres 2001 der Anteil der Drittmittelstellen deutlich über dem der Planstellen. Das ist eine unmittelbare Auswirkung der seit 1995 erfolgten starken Stellenstreichungen durch das Land. Mit ihren Drittmittelstellen konnte die Fakultät bisher die schlimmsten Folgen dieser Streichungen für Forschung und Lehre abfangen.

Von 1995 bis 2000 hat die Fakultät 25 Wissenschaftlerstellen und fünf VT-Stellen an das Land zurückgeben müssen. Unter dem Druck der enormen Studienanfängerzahlen der Jahre 1999 und 2000 hat das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) Baden-Württemberg ab Oktober 2000 eine bis 2004 befristete Soforthilfe in Form von Finanzmitteln („Sonderprogramm für die Informatik und verwandter Studiengänge“) bereitgestellt. Das Programm lief Ende 2004 aus. Da auch 2005 eine hohe Studienanfängerzahl vorlag, hat das Rektorat der Universität Karlsruhe (TH) der Fakultät für das Jahr 2005 zur Überbrückung sechs Mittelpool-Stellen zur Verfügung gestellt. Insgesamt aber musste die Fakultät im Berichtsjahr mit 12 Wissenschaftler-Landesstellen weniger auskommen als in den Jahren zuvor.

Personelle Zusammensetzung der Fakultät 2005



Angaben in Vollzeitäquivalenten

Stand: 31.12.2005

Stellenstruktur der Fakultät 2005

Landesstellen

Professuren	27	davon waren im Berichtsjahr 2 Professuren unbesetzt
Wissenschaftlicher Dienst	88	davon 82 Planstellen 6 Mittelpool-Stellen
Technischer Dienst	36	Planstellen
Verwaltungsdienst	21,5	Planstellen

Drittmittelstellen

Wissenschaftlicher Dienst	132
Technischer- und Verwaltungsdienst	7

1.2 Lehrkörper

Professoren

- Abeck, Dr. rer. nat. Sebastian,*
Institut für Telematik
- Bellosa, Dr.-Ing. Frank, o. Professor,*
Institut für Betriebs- und Dialogsysteme
- Beth, († 17.08.2005) Dr. rer. nat. Thomas, o. Professor,*
Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
- Beyerer, Dr.-Ing. Jürgen, o. Professor,*
Institut für Technische Informatik und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)
- Böhm, Dr.-Ing. Klemens, o. Professor,*
Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
- Brinkschulte, Dr. rer. nat. Uwe,*
Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik
- Calmet, Dr. es-sciences physiques Jacques,*
Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
- Dillmann, Dr.-Ing. Rüdiger, o. Professor,*
Institut für Technische Informatik
- Dreier, Dr. iur. Thomas, M. C. J., o. Professor,*
Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft, Institut für Informationsrecht
- Goos, Dr. rer. nat. Dr. h. c. Gerhard, o. Professor, (em. ab 01.04.2005)*
Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
- Hanebeck, Dr.-Ing. Uwe, o. Professor,*
Institut für Technische Informatik
- Hartenstein, Dr. rer. nat. Hannes,*
Institut für Telematik und Stellvertretender Leiter des Universitätsrechenzentrums
- Henkel, Dr.-Ing. Jörg, o. Professor,*
Institut für Technische Informatik
- Karl, Dr. rer. nat. Wolfgang,*
Institut für Technische Informatik
- Kühling, Dr. iur. Jürgen, LL.M.*
Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft, Institut für Informationsrecht
- Juling, Dr. rer. nat. Wilfried, o. Professor,*
Institut für Telematik und Leiter des Universitätsrechenzentrums
- Prautzsch, Dr. rer. nat. Hartmut,*
Institut für Betriebs- und Dialogsysteme
- Sanders, Dr. rer. nat. Peter, o. Professor,*
Institut für Theoretische Informatik
- Schmitt, Dr. rer. nat. Alfred, o. Professor,*
Institut für Betriebs- und Dialogsysteme

- Schmitt, Dr. rer. nat. Peter H.,*
 Institut für Theoretische Informatik
- Sester, Dr. iur. Dipl.-Kfm. Peter, o. Professor,*
 Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft, Institut für Informationsrecht
- Tichy, Dr. rer. nat. Walter F., o. Professor,*
 Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
- Vollmar, Dr.-Ing. Roland, o. Professor,*
 Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
- Waibel, Dr. rer. nat. Alexander, o. Professor,*
 Institut für Theoretische Informatik
- Wagner, Dr. rer. nat. Dorothea, o. Professsorin,*
 Institut für Theoretische Informatik
- Wörn, Dr.-Ing. Heinz, o. Professor,*
 Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik
- Zitterbart, Dr. rer. nat. Martina, o. Professorin,*
 Institut für Telematik
- Zorn, Dr.-Ing. Werner (beurlaubt)*
 Institut für Betriebs- und Dialogsysteme

Zweitmitglieder

- Brethauer, Dr.-Ing. Georg, o. Professor,*
 Institut für Angewandte Informatik/Automatisierungstechnik,
 Fakultät für Maschinenbau und Leiter des Instituts für Angewandte Informatik,
 Forschungszentrum Karlsruhe – Technik und Umwelt
- Schmeck, Dr. rer. nat. Hartmut, o. Professor,*
 Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren,
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
- Stiller, Dr.-Ing. Christoph, o. Professor,*
 Institut für Mess- und Regelungstechnik im Maschinenlaboratorium,
 Fakultät für Maschinenbau
- Stucky, Dr. rer. nat. Wolffried, o. Professor,*
 Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren,
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
- Studer, Dr. rer. nat. Rudi, o. Professor,*
 Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren,
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Honorarprofessoren

- Barth, Dr. rer. nat. Gerhard,*
Nakamura, Satoshi, Ph.D.,
 ATR Spoken Language Translation Research Laboratories, Kyoto, Japan
- Steusloff, Dr. rer. nat. Hartwig,*
 Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)
- Syrbe, Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Max,*
 Altpräsident der Fraunhofer-Gesellschaft
- Werner, Götz W.,*
 Interfakultatives Institut für Entrepreneurship (IEP)

Privatdozenten

- Braun, Dr. rer. nat. Heinrich,*
 SAP AG, Walldorf
- Glesner, Dr. rer. nat. Sabine,*
 Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
- Längle, Dr.-Ing. Thomas,*
 Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)

Emeritierte und entpflichtete Professoren

- Abeln, Dr. rer. nat. Olaf, entpflichtet*
- Deussen, Prof. em. Dr. rer. nat. Peter*
- Görke, Prof. em. Dr.-Ing. Winfried*
- Güntsche, Dr.-Ing. Fritz-Rudolf, entpflichtet*
- Klimek, Dr.-Ing. Wolfgang, entpflichtet*
- Krüger, Prof. em. Dr. phil. nat. Dr.-Ing. E.h. Dr. h. c. mult. Gerhard*
- Lockemann, Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h.c. Peter*
- Menzel, Prof. em. Dr. phil. nat. Wolfram*
- Nagel, Prof. em. Dr. rer.nat. Hans Hellmut*
- Schmid, Prof. em. Dr.-Ing. Detlef*
- Schreiner, Prof. em. Dr. rer. nat. Adolf*
- Schweizer, Prof. em. Dr.-Ing. Gerhard*
- Trauboth, Dr.-Ing. Heinz, entpflichtet*
- Wettstein, Prof. em. Dr.-Ing. Horst*

In memoriam Thomas Beth (1949 - 2005)

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. nat. Thomas Beth, Ordinarius für Informatik und langjähriger Sprecher des Instituts für Algorithmen und Kognitive Systeme (IAKS) an der Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe (TH), wurde am 16. November 1949 in Hannover geboren. Er studierte Mathematik, Physik und Medizin an der Universität Göttingen und promovierte 1978 nach seiner vierjährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Erlangen-Nürnberg im Fach Mathematik.



Nach seiner Habilitation im Fach Informatik an derselben Universität 1984 baute er 1984-1985 als Professor of Computer Science und Head of Department of Computer Science and Statistics am Royal Holloway College der University of London die Forschungsgruppe Kryptographie auf.

Im Jahre 1985 nahm er einen Ruf an die Universität Karlsruhe (TH) auf einen Lehrstuhl an der Fakultät für Informatik an und gründete dort zusammen mit Kollegen das Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme, das er seitdem als Sprecher vertrat.

Die wissenschaftliche Arbeit von Herrn Beth war geprägt von dem Bestreben, algorithmische Strukturen im Rahmen von Gesamtsystemen zu verstehen. Die mit der algebraischen Beschreibung von allgemeinen Fourier-Transformationen in seiner Habilitationsschrift begonnene Forschungsrichtung führte er an seinem Institut hin zu einer modernen digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Es entstanden automatische Zerlegungsmethoden, aus der sich effiziente Algorithmen in verschiedenen Bereichen ergeben. Auch in der medizinischen Bildverarbeitung wurden ausgehend von der algebraischen Modellierung neue Verfahren entwickelt. Schon früh erkannte er die Bedeutung der Wavelet-Transformation für die Kompression und Klassifikation von Daten aus unterschiedlichsten Prozessen. Diese Untersuchungen waren geleitet durch den Ansatz, Lösungen für Signalverarbeitungsaufgaben in breitgefächerten Anwendungsgebieten durch mathematische Analyse und Synthese automatisch zu entwickeln und in kohärenten Prozeßschritten sofort in hochintegrierte Schaltungen umzusetzen, um Ineffizienzen und Fehlermöglichkeiten weitestgehend auszuschließen.

Einen ähnlichen Ansatz verfolgte Herr Beth in einem weiteren Forschungsgebiet, der Kryptographie. Die durch ihn erfolgte Gründung des Europäischen Instituts für System-sicherheit (E.I.S.S.) im Jahre 1988 und dessen Leitung belegen, daß er auch hier stets den praktisch einsatzfähigen Gesamtsystemansatz im Auge behielt. In der Kryptographie setzte Thomas Beth seine fundierten Kenntnisse der mathematischen Gebiete Kombinatorik

und Algebra sehr erfolgreich ein. Er war Organisator einer der ersten internationalen Kryptographie-Konferenzen in Europa auf Burg Feuerstein 1982, woraus die in diesem Gebiet angesehene Konferenzreihe EUROCRYPT hervorging.

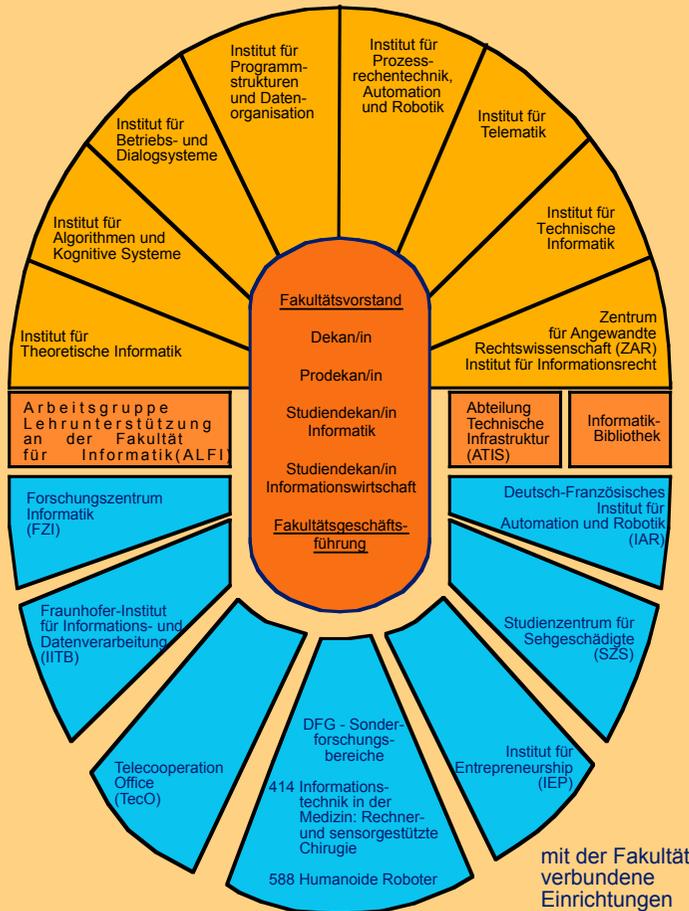
Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, daß Herr Beth sehr früh begann, sich mit dem neu entstehenden Arbeitsgebiet des Quantum Computing auseinanderzusetzen. Dieser Themenkomplex an der Schnittstelle zwischen Informatik, Mathematik und Physik reizte ihn als Forscher, aber auch wegen der Implikationen im Hinblick auf neue Rechenverfahren, die eventuell sogar nach bisherigem Wissen als "praktisch sicher" betrachtete Verschlüsselungsverfahren angreifbar werden lassen könnten. Thomas Beth wurde so auf nationaler und europäischer Ebene Wegbereiter für das interdisziplinäre Forschungsgebiet Quantum Computing. Seine Aktivitäten führten zum ersten DFG-Schwerpunktprogramm sowie dem ersten europäischen Förderprogramm in diesem Bereich. In Deutschland leitete er die erste und größte Quantum-Computing-Arbeitsgruppe in der Informatik.

Innerhalb der Karlsruher Informatikfakultät war er Mitinitiator der neuen Forschungsrichtung Anthropomatik. Diese junge Disziplin hat das Ziel, die Beziehungen des Menschen zu seiner Umwelt mit Methoden der Informatik aufzudecken und zu modellieren, um angepaßte Lösungen für individuelle Bedürfnisse bereitstellen zu können.

Thomas Beth sah Forschung und Lehre stets als Einheit. Die Weitergabe seines Wissens war ihm immer ein großes Anliegen. Er suchte und förderte den Dialog auf allen Ebenen - in Vorlesungen, am Institut, innerhalb der Fakultät sowie bei nationalen und internationalen Tagungen. Viele seiner Schüler sind heute in leitenden Positionen in Wissenschaft und Wirtschaft tätig.

Trotz seiner schweren Krankheit engagierte sich Thomas Beth unvermindert für die Zukunft der Informatik, die er leider nur ein Vierteljahrhundert mitgestalten konnte. Er verstarb am 17. August 2005.

Struktur der Fakultät für Informatik



mit der Fakultät verbundene Einrichtungen

Kooperierende Einrichtungen:

- Rechtswissenschaftliche Fakultät Universität Freiburg
- Carnegie Mellon University Pittsburgh/USA
- Université Louis Pasteur Strasbourg
- Ecole National Supérieur d'Informatique Grenoble
- Institut National des Sciences Appliquées de Lyon
- Flugtechnische Hochschule Ufa
- Technische Universität Budapest
- Hochschule für Radiotechnik Charkow
- Norwegische Technische Hochschule Trondheim
- Oberschulamt Karlsruhe: Informatikkkooperation Universität - Schule
- Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)
- Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik (IIAI)
- CEC Karlsruhe (SAP AG)

**Höhepunkte der Fakultät
im Jahr 2005**

2.1 Rankings - Die Fakultät für Informatik verteidigt ihren herausragenden Ruf in den wichtigsten Hochschulrankings

Gleich von welcher Seite die Karlsruher Fakultät für Informatik in den vergangenen Monaten beleuchtet wurde, besetzte die Fakultät auch im Jahr 2005 Spitzenpositionen in der deutschen Hochschullandschaft. Mit Hilfe von Hochschulrankings werden seit einigen Jahren Qualität und Effizienz von Forschung und Lehre an deutschen Hochschulen und Universitäten auf den Prüfstand gestellt. Die Länge der Studienzeiten ist ein wichtiges Thema in der hochschulpolitischen Diskussion. Hochschulen werden zunehmend daran gemessen, inwieweit es ihnen gelingt, Studierende innerhalb der Regelstudienzeit zu qualifizieren. Damit lassen sich nicht unbedingt Aussagen über die Qualität der Ausbildung sondern viel mehr über deren Effizienz machen. Dank zahlreicher weiterer Indizes wie technische Ausstattung, Betreuungsrelationen, Drittmittelquoten und Abschlussnoten erlauben die unterschiedlich ausgerichteten Rankings aber ebenso Rückschlüsse auf die Qualität von Forschung und Lehre.

Das "Wirtschaftswoche-Ranking" (Nr. 10/2005)

Gemeinsam mit einem Kölner Personaldienstleister hat die Wirtschaftswoche Personalverantwortliche in 600 Unternehmen nach ihren Favoriten in den Fächern Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Ingenieurwissenschaften, Informatik und Jura befragt. Personalchefs in ganz Deutschland wählten die Karlsruher Fakultät für Informatik in der Kategorie „Bester Ruf – Examen mit Perspektive“ auf den zweiten Platz. In der Kategorie „Kaderschmieden: Von welchen Hochschulen die meisten Toptalente kommen“ eroberte die Fakultät für Informatik in Karlsruhe einen unangefochtenen ersten Platz, während sie sich hinsichtlich der von den Beratern bevorzugten Hochschulen in den Branchen IT/EDV den ersten Platz mit den Informatik-Fachrichtungen an der TU Berlin und der TU München teilt.

Das Ranking des Wirtschaftsmagazins "Capital" vom März 2005

Auch in diesem Ranking wurden Personalchefs der 250 größten Unternehmen Deutschlands danach befragt, welche Universitäten den besten Ruf haben und wo die Studierenden optimal auf ihr Berufsleben vorbereitet werden. Ähnlich wie im vorangegangenen Wirtschaftswoche-Ranking wurden Arbeitgeber danach befragt, von welchen Universitäten sie in den vergangenen Jahren die meisten Absolventen eingestellt haben. Gesammelt wurden Angaben zu den Studienbedingungen, zur Betreuungsintensität, zur durchschnittlichen Studiendauer und zur Abschlussnote.

Das Magazin ließ sieben wirtschaftsrelevante Fachrichtungen daraufhin untersuchen, welche Universitäten bei den Arbeitgebern den besten Ruf genießen und welche sie für besonders praxisnah halten. Dabei belegten die noch jungen Studiengänge der Informationswirtschaft an der Karlsruher Fakultät für Informatik durchweg in allen drei Kategorien „Bester Ruf“, „Stärkster Praxisbezug“ und „Die meisten Absolventen eingestellt“ einen hervorragenden zweiten Platz.

Das "Focus"-Hochschulranking vom 1. Oktober 2005

In der Befragung des Nachrichtenmagazins „Focus“ in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt und mit Thomson Scientific inc., Philadelphia, nimmt die Karlsruher Fakultät für Informatik in der Gesamtplatzierung den ersten Platz ein. Zu den Forschungsindikatoren gehörten die Reputation (Empfehlung von Spitzenforschern), die Drittmittelquote sowie ein eigens entwickelter Zitationsindex, in welchem die 8500 wichtigsten Wissenschaftsjournale auf die durchschnittliche Zahl der Zitationen pro Publikation untersucht wurden. Lehrindikatoren stellten die Reputation, die durchschnittliche Studiendauer bis zum Diplomabschluss und die Betreuungsrelation dar. Darüber hinaus gibt die Promotionsquote über die Zahl der Promotionen pro Professor und Jahr und damit nicht zuletzt über den Stellenwert der Forschung in einer wissenschaftlichen Einrichtung Auskunft.

CHE-Ranking 2005

Seit acht Jahren sammelt das umfassendste und detaillierteste Ranking deutschsprachiger Universitäten und Fachhochschulen unter Studierenden und Professoren Daten zur Hochschulbewertung. Untersucht wurden im Jahr 2005 die Studiengänge der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in Deutschland sowie erstmals auch in der Schweiz und Österreich, darunter auch die Informationswirtschaft an der Universität Karlsruhe (TH). Als einer der wenigen Studiengänge konnte sich die Karlsruher Informationswirtschaft in vier von fünf gerankten Kategorien (Gesamturteil der Studierenden, PC-Ausstattung, Praxisbezug und Reputation) in der Spitzengruppe positionieren, in Bezug auf die Betreuung befindet sich der Studiengang im Mittelfeld.

Während die Ranking-Ergebnisse jährlich veröffentlicht werden, findet die Datenerhebung nicht für jedes Fach in jedem Jahr statt. Die letzte Erhebung für das Fach Informatik beruht deshalb auf den Daten des Jahres 2003. Danach zählt die Informatik an der Fridericiana unter den „Forscher-Typen“ zu den idealen Studienorten, empfahlen doch 25,6 Prozent der Professoren den Fachbereich als in der Forschung führend. Knapp 20 Prozent aller befragten Hochschullehrer rieten zum Informatikstudium an der Karlsruher Fakultät. Ebenso rangierte die Karlsruher Informatik in Bezug auf „Forschungsgelder“, die „PC-Ausstattung“ und das Gesamturteil der Studierenden in der Spitzengruppe.

„Karriere“-Ranking (Ausgabe 05/2005)

Das Hochschulranking des Wirtschaftsmagazins „Karriere“ setzt sich aus den Bewertungen von mehr als 21 000 Studierenden und Absolventen sowie Personalern aus 600 großen Unternehmen zusammen, deren Einzelwertungen einen Platz im Gesamtranking ergab. Während die Karlsruher Fakultät für Informatik unter den Studierenden einen vierten Platz belegte, setzten Absolventen die Fakultät an die Spitze. Personalchefs vergaben der Fakultät einen hervorragenden zweiten Platz, so dass die Karlsruher Informatik in der Gesamtwertung zusammen mit der Münchner Fakultät auf den ersten Platz kletterte.

2.2 Besondere Auszeichnungen und Preise

Professor Dr. Peter Lockemann erhält das Bundesverdienstkreuz Hohe Auszeichnung für den Vordenker der Wirtschaftsinformatik

Im Rahmen einer Feierstunde wurde Professor em. Dr. Peter Lockemann im Dezember 2005 das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland vom Rektor der Universität Karlsruhe (TH), Prof. Dr. sc. Horst Hippler, überreicht. Bundespräsident Horst Köhler hatte dem Informatiker der ersten Stunde die Auszeichnung wenige Wochen zuvor für seine besonderen Verdienste als Vordenker der Wirtschaftsinformatik verliehen. Während seiner mehr als 30-jährigen wissenschaftlichen Tätigkeit an der Universität Karlsruhe (TH) hat Professor Lockemann maßgeblich zur inhaltlichen Annäherung der Disziplinen Informatik und Betriebswirtschaftslehre beigetragen und sich gleichermaßen um die Forschung zur Entwicklung betrieblicher Informationssysteme verdient gemacht. In einem Glückwunschschreiben dankte der baden-württembergische Ministerpräsident Günther H. Oettinger Professor Lockemann für dessen „herausragende Leistungen für das Gemeinwohl,“ die mit der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes „die verdiente öffentliche Anerkennung gefunden haben.“

1972, im Gründungsjahr der Fakultät für Informatik, kam Professor Peter Lockemann an die Universität Karlsruhe (TH). „Professor Lockemann ist Forscher aus Leidenschaft und hat sowohl die Entwicklung der damals noch jungen Wissenschaftsdisziplin Informatik entscheidend geprägt als auch nachhaltig zum hohen Ansehen unserer Fakultät beigetragen,“ würdigte Frau Professorin Dr. Martina Zitterbart, Dekanin der Fakultät für Informatik, den Kollegen in ihrer Laudatio. Er leitete das Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation und lenkte zudem die Geschicke der Fakultät in den Jahren von 1979 bis 1981 als ihr Dekan.



Prof. Dr. Peter Lockemann, Vordenker der Wirtschaftsinformatik und leidenschaftlicher Entwickler und Erforscher betrieblicher Informationssysteme, erhielt das Bundesverdienstkreuz.

Begonnen hat der gebürtige Berliner seine wissenschaftliche Karriere mit dem Studium der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule München, wo er anschließend promovierte. Heute gilt sein wissenschaftliches Interesse den Datenbanken. Zusammen mit seinem Team erarbeitete er beispielsweise zahlreiche experimentelle Datenbanksysteme, in denen er Organisationsprinzipien erprobte, die ihrer Zeit oft mehrere Jahre voraus waren. „Selten habe ich jemanden so zielstrebig und richtungweisend arbeiten sehen, ohne sich selbst dabei in den Mittelpunkt des Geschehens zu setzen“, charakterisierte die Dekanin den frisch gebackenen Bundesverdienstkreuzträger Professor Lockemann.

Auch Rektor Professor Dr. sc. Horst Hippler, der in seiner Rede vor allem auf die wichtigen Verdienste des Wissenschaftlers um die Förderung des Wissenstransfers in die Unternehmenspraxis einging, machte gegenüber dem Würdenträger deutlich, „dass unsere Gesellschaft und unsere Fridericiana von Menschen wie Ihnen leben, die sich engagieren, die immer wieder neue Ideen einbringen und so zu Veränderungen beitragen, aus denen wertvolle Impulse für nachfolgende Generationen entstehen“.

Neben seiner Arbeit an der Universität war und ist Lockemann in zahlreichen Organisationen aktiv. Zusammen mit mehreren Kollegen gründete er 1985 das Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI). Sein langjähriges Wirken im Vorstand des FZI brachte Lockemann nicht zuletzt den Spitznamen „Mister FZI“ ein. Darüber hinaus engagiert sich Lockemann in der Wirtschaftspolitik der TechnologieRegion Karlsruhe. Er ist einer der Initiatoren der Karlsruher Informatik-Kooperation, Mitglied des Ausschusses für technologieorientierte Unternehmen der IHK Karlsruhe, gehört mehreren Aufsichtsräten mittelständischer Unternehmen an und ist Kurator eines Fraunhofer-Instituts.

Auch auf internationalem Parkett trieb der Wissenschaftler Lockemann die Erforschung von Informationssystemen voran. So wirkte er zehn Jahre lang als deutscher Vertreter im „Technischen Komitee 8“ der International Federation for Information Processing (IFIP). Viele Jahre lang war der Datenbank-Experte in der Stiftung "Very Large Data Base" (VLDB) aktiv, deren Ziel die Förderung von wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Datenbanken weltweit ist. Fünf Jahre lang führte er die VLDB als Präsident.

Auch wenn er trotz verschiedener Nachforschungen nicht wisse, so Lockemann in seinen Dankesworten, auf wessen Initiative ihm diese Auszeichnung verliehen wurde, so bekundete der Ordensträger doch seine große Freude und seinen Stolz über die Verleihung. Der Wissenschaftler betonte dabei, wie wichtig und hilfreich ihm in seiner wissenschaftlichen Entwicklung Freiräume gewesen sind, die er mit Forschung, aber auch mit wirtschaftlichen Kontakten und nicht zuletzt gesellschaftlicher Verantwortung ausgefüllt hat. „Die Umgebung der Fridericiana eignet sich hervorragend für Unkonventionelles,“ schätzte Lockemann rückblickend ein. Deshalb sei nicht nur er selbst, sondern auch die Universität und das Forschungszentrum Informatik ausgezeichnet worden, gab Lockemann in seiner für ihn typischen Bescheidenheit zurück. Der Ideenaustausch zwischen Wirtschaft und Universität sei für den Forscher elementar. „Exzellenz kommt nicht auf Kommando zustande; Freiräume sind ebenso wichtig,“ plädierte der Ordensträger am Ende seiner kurzen Dankesrede.

Verleihung der Ehrendoktorwürde an Professor Gerhard Krüger

Die Fakultät für Informatik und Elektrotechnik der Universität Rostock verlieh am 1. April 2005 an Prof. Dr. phil. nat. Dr. rer. nat. h. c. mult. Gerhard Krüger die Würde eines Doktor-Ingenieur ehrenhalber (Dr.-Ing. E. h.) für sein großes Engagement bei der Entwicklung und Ausgestaltung der Informatik als eigenständige Wissenschaftsdisziplin in Deutschland und insbesondere für seine Verdienste am Neuaufbau der Informatik an der Universität Rostock. Im Rahmen eines Festaktes anlässlich des 20-jährigen Bestehens der Rostocker Informatik nahm in Anwesenheit des Rektors der Universität, Prof. Dr. Hans Jürgen Wendel, der Direktor des Informatikinstituts, Prof. Dr. Andreas Heuer, die Verleihung der Ehrendoktorwürde vor.

Die Laudatio hielt sein Karlsruher Kollege, Prof. Dr. Wilfried Juling, der selbst einige Jahre in Rostock als Leiter des Rechenzentrums tätig war und in dieser Eigenschaft aktiv am Neuaufbau der Rostocker Informatik mitgewirkt hat. Der Laudator umriss vor den zahlreichen honorigen Gästen, die aus diesem Anlass nach Rostock gekommen waren, die wichtigsten Stationen des wissenschaftlichen Werdeganges des zu Ehrenden.

Nach dem Studium der Physik in Jena und Berlin hat Gerhard Krüger 1958 an der Humboldt-Universität zu Berlin die Diplomprüfung abgelegt und 1959 an der Justus-Liebig-Universität in Gießen zum Dr. phil. nat. promoviert. Als Physiker, Elektroniker und Messtechniker richtete er danach am Kernforschungszentrum Karlsruhe die Erfassung und Verarbeitung von Messdaten in kernphysikalischen Experimenten mit Online- und Prozessrechnern ein und eröffnete damit für sich das Arbeitsgebiet der Informatik.

Die Wissenschaftsdisziplin Informatik wurde in den Anfangsjahren durch Prof. Krügers starkes Engagement mitgeprägt und als eigenständige Disziplin entwickelt. Dabei spielte das von ihm gegründete und geleitete Institut für Telematik an der Universität Karlsruhe eine wesentliche dynamisierende Rolle. Die große Zahl der von ihm ausgebildeten Nachwuchswissenschaftler in Spitzenpositionen legt ein beredtes Zeugnis davon ab.

Die seinerzeit gestarteten Initiativprogramme zur Etablierung der Informatik in der deutschen Hochschul- und Forschungslandschaft tragen sichtbar seine Handschrift. Besondere Erwähnung haben auch die von ihm im Rahmen seiner DFG- und Wissenschaftsratsaktivitäten mitinitiierten CIP- und WAP-Programme verdient, bei denen es um die Bereitstellung von Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten zur Verbesserung der Rechnerausstattung an den Hochschulen geht.

Ab 1990 widmete sich Prof. Krüger mit großem Engagement der Umgestaltung und Förderung der Informatik in den neuen Bundesländern. Er arbeitete in den Arbeitsgruppen „Mathematik/Informatik“ und „Ingenieurwissenschaften“ des Wissenschaftsrates sowie in den Landeskommissionen Berlin, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern an der Evaluierung und Neugestaltung der Hochschullandschaft mit. Das tat er mit innerer Verbundenheit, hohem persönlichen Einsatz und viel Fingerspitzengefühl, was ihm, trotz mancher harter Schnitte, auch viele neue Freundschaften einbrachte.

Mit besonderem Einsatz widmete er sich der Universität Rostock. Er leitete im Auftrag des Wissenschaftsrates die fachliche Evaluierung der Rostocker Informatik, war dann

Mitglied der Gründungskommission zum Aufbau der Fakultät für Ingenieurwissenschaften sowie der Überleitungskommission zur Neubesetzung des Lehrkörpers. Sein Einfluss hat wesentlich geholfen, dass die Rostocker Informatik relativ schnell in die deutsche Wissenschaftslandschaft integriert werden konnte. Die Verdienste von Prof. Krüger um den Neuaufbau der Rostocker Informatik sind für die Fakultät für Informatik und Elektrotechnik daher bereits Anlass genug, ihn mit der Würde eines Ehrendoktors auszuzeichnen.

Die wissenschaftliche Arbeit von Prof. Krüger wurde zuletzt durch viele Ehrungen anerkannt. Zu nennen sind u. a. die Ehrungen zum Ehrendoktor der Humboldt-Universität zu Berlin, der Medizinischen Universität Lübeck und der Friedrich-Schiller-Universität Jena, die Verleihung des Bundesverdienstkreuzes und der Verdienstmedaille des Landes Baden-Württemberg.

Zusammenfassend stellte der Laudator fest: „Professor Krüger zählt zu den führenden Informatikern Deutschlands und genießt in der nationalen und internationalen Fachwelt hohes Ansehen. Seine wissenschaftliche Arbeit ist untrennbar mit der Etablierung der Informatik als anerkannte und eigenständige wissenschaftliche Disziplin in Deutschland verbunden. Mit seiner fachlichen Kompetenz, seinem Engagement und seinem Weitblick hat er sich für den Aufbau der Informatik in Deutschland und der Erkennung der Bedeutung der Informationstechnik für unsere Gesellschaft hohe Verdienste erworben. In seiner Person vereinigen sich der Erkenntnisdrang des Naturwissenschaftlers, die Kreativität des Ingenieurs und die Verantwortung des Wissenschaftlers der Gesellschaft gegenüber.“

Im Anschluss an die Übergabe der Ehrendoktorurkunde hielt Professor Krüger einen Festvortrag zum Thema „Vom Telegraphen zur Telematik: Die Telekommunikation im Wandel der Zeiten.“ In anschaulicher Weise zeichnete er darin die Entwicklung seines Fachgebietes nach, vom einstigen „Fräulein vom Amt“ zu selbstorganisierenden mobilen Kommunikationssystemen.



Ehrung in der historischen Aula der altehrwürdigen Alma Mater Rostock: Prof. Gerhard Krüger wurde im April die Ehrendoktorwürde für sein Engagement beim Neuaufbau der Rostocker Informatik verliehen.

Verleihung des Österreichischen Ehrenkreuzes für Wissenschaft und Kunst an Joachim Klaus am 22.04.2005 in Linz

Zu einer ganz besonderen Ehrung war Joachim Klaus, Geschäftsführer des SZS an der Fakultät für Informatik in Karlsruhe, am 22. April 2005 nach Linz eingeladen: Im Rahmen einer Feierstunde wurde ihm das vom Bundespräsidenten der Republik Österreich verliehene Österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst vom Rektor der Johannes-Kepler-Universität Linz, Prof. Dr. Rudolf Ardel, überreicht.

Die Ehrung durch das Land Österreich und die Universität Linz erfolgte maßgeblich auf Grund seiner Verdienste um den Aufbau eines dem SZS vergleichbaren Zentrums "Integriert Studieren" an der Universität Linz. Dieses zählt heute zu den weltweit führenden Forschungsstätten auf dem Gebiet der "Assistive Technology". Die Universität Linz ist zusammen mit der Österreichischen Computer Gesellschaft (OCG) Ausrichter der "International Conference on Computers for People with Special Needs (ICCHP)", an der Joachim Klaus seit Jahren federführend mitwirkt.

Laudationes auf den Würdenträger und sein unermüdliches Engagement hielten Dr. Roland Wagner (JKU Linz), Prof. Dr. Roland Vollmar (Universität Karlsruhe) und Prof. Dr. Klaus Miesenberger (JKU Linz).

Aus einem TEMPUS-Projekt "New Study and Vocational Possibilities for Visually Handicapped Students" unter Federführung des SZS ist 1993 das "International Computer Camp (ICC)" in enger Kooperation des SZS mit der Universität Linz hervorgegangen. In diesem Jahr findet bereits das 12. ICC an der Universität Brno/Tschechische Republik statt. Seither haben nahezu 2000 junge sehgeschädigte Menschen aus ganz Europa daran teilgenommen. Der Aufbau eines Netzwerkes von Behindertenberatungseinrichtungen an österreichischen Hochschulen hat Karlsruher Vorbilder.



Feierstunde an der Johannes-Kepler-Universität Linz: Joachim Klaus erhält das Österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst.

2.3. Semesterkolloquium und Tag der Informatik

Am Ende eines jeden Semesters steht in der Fakultät für Informatik traditionell ein besonderes Ereignis an: Das Semesterkolloquium bringt Studierende und Absolventen, Professoren und Mitarbeiter, Gäste aus Politik und Wirtschaft, aus der Region und der deutschen Hochschullandschaft sowie natürlich viele "Ehemalige" zusammen, die sich dafür interessieren, was heute in der Karlsruher Informatik geleistet wird. Während in den vergangenen Jahren jeweils zum Ende des Semesters ein solches Kolloquium stattfand, führte die Fakultät 2005 den Tag der Informatik ein, der zukünftig jeweils im Sommersemester ein wissenschaftliches Kolloquium, die jährlich stattfindende Verabschiedung der Absolventinnen und Absolventen sowie der Promovierten und das Fakultätsfest der Fachschaft unter einem Dach vereint.

Das Semesterkolloquium am 14. Februar 2005

Im traditionellen Semesterbericht ging die Dekanin, Frau Professorin Dr. Martina Zitterbart, zunächst auf den prägnanten Generationswechsel an der Fakultät für Informatik ein, der im Berichtsjahr weitestgehend zum Abschluss gekommen ist. Dieser, so die Dekanin, zeige sich auch in der Neubesetzung der Fakultätsspitze, der seit dem Beginn des Wintersemesters neben der Dekanin auch die Prodekanin, Frau Prof. Dr. Dorothea Wagner, sowie die Studiendekane, Herr Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck und Herr Prof. Dr. Thomas Dreier, angehören.

Neben Prof. Dr. Frank Bellosa und Prof. Dr. Klemens Böhm, die ihren Dienst im Verlauf des Wintersemesters antraten, konnten auch Prof. Dr. Jürgen Kühling und Prof. Dr. Peter Sanders in die Reihen der Fakultät aufgenommen werden. Durch die zahlreichen und signifikanten Wechsel der Besetzung sowie das sukzessive Ausscheiden der Gründergeneration verändere sich das Bild der Fakultät nachhaltig.

Auf einen Schwerpunkt der Karlsruher Informatik, der sich im Zuge der Entwicklung der einzelnen Fachgebiete herausgebildet hat und nun disziplinenübergreifend vorangetrieben wird, ging die Dekanin in ihrem ersten Semesterbericht besonders ein: das „Human Centered Computing“. Ziel dieses visionären Bereiches ist es, Systeme so zu konzipieren, dass sie die Menschen im täglichen Leben bestmöglich unterstützen und die Informationstechnologien dabei weitestgehend „unsichtbar“ machen. Bestehende Forschungsprojekte wie die Sonderforschungsbereiche SFB 414 und SFB 588 sowie das neu initiierte DFG-Graduiertenkolleg „Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteil-Chirurgie“ belegen die Kompetenz der Fakultät für Informatik auf diesem Gebiet. Außerdem wurde ein neues DFG-Graduiertenkolleg „Sensor-Aktor-Netze“ angeregt, das bei seiner Vorstellung in Bonn eine ausgesprochen positive Bewertung erhielt und - wie sich im Laufe des Jahres zeigen sollte - auch bewilligt wurde.

Ein weiteres Vorhaben ist der Aufbau der Informatik-Meile zwischen Kinderklinik und Informatikgebäude, wobei der Bezug des Laborgebäudes auf dem Gelände der ehemaligen Kinderklinik durch Prof. Dr. Jürgen Beyerer, Prof. Dr. Rüdiger Dillmann und Prof. Dr. Alex Waibel in absehbarer Zeit bevorsteht.

Neben diesen erfreulichen Mitteilungen, so das Resümee der Dekanin, habe die Fakultät auch Rückschläge wie die nicht nachvollziehbare Absage über die Einrichtung des Max-Planck-Institutes für „Softwaretechnik“ an der Karlsruher Fakultät für Informatik hinnehmen müssen, das nun stattdessen in Saarbrücken und Kaiserslautern aufgebaut wird.

In Zeiten knapper Kassen erfolgte auch an der Fakultät für Informatik eine Einsparung durch die Streichung von zwölf Poolstellen für wissenschaftliche Mitarbeiter und überdies eine Erhöhung der Wiederbesetzungssperren auf sechs Monate, was einerseits einen Einschnitt in die Qualität der Lehre bedeuten kann und den exzellenten Forschungs- und Lehrbetrieb zu einer zunehmend schwierigen Aufgabe macht.

Ein traditioneller Programm-Höhepunkt des Semester-Kolloquiums ist die Auszeichnung der besten Lehrveranstaltungen des vorangegangenen Sommersemesters.

Für die besten Pflichtvorlesungen wurden ausgezeichnet:

Prof. Dr. Sebastian Abeck: „Kommunikation und Datenhaltung“

Prof. Dr. Thomas Dreier: „Privatrechtliche Übung“

Als bestbeurteilte Übungen zur Pflichtvorlesung wurden ausgezeichnet:

Dr. Tamim Asfour: „Technische Informatik II“

Bertrand Klimmek: „Informatik IV“

Als bestbeurteilte Wahlvorlesungen wurden fünf Vorlesungen bewertet:

Prof. Dr. Thomas Dreier: „Urheberrecht“

Prof. Dr. Gerhard Goos: „Software aus Komponenten“

Prof. Dr. Jürgen Kühling: „Öffentliches Recht“

Prof. Dr. Peter H. Schmitt: „Nichtklassische Logiken“

Dr. Thomas Worsch: „Algorithmen in Zellularautomaten“



Ausgezeichnet wurden die in der Vorlesungsbefragung des vorangegangenen Sommersemesters bestplatzierten Dozenten in den Kategorien Vorlesungen, Übungen und Praktika.

Zur bestbeurteilten Übung zu Wahlvorlesungen wurde gekürt:

Dennis Hofheinz: „Signale, Codes und Chiffren 2“

Bestbeurteilte Praktika waren:

Thomas Moschny, Bernhard Haumacher: „Cluster-Praktikum“

Dr. Matthias Müller, Guido Malpohl, Johannes Link, Roland Sand:

„eXtreme Programming“

Im Anschluss an die Auszeichnung und Verabschiedung der jahrgangsbesten Absolventen und der 18 Doktoranden bildete die durch den stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden des Fördervereines, Herrn Dr. Jakob Karszt, durchgeführte Preisverleihung der Preise des FZI-Fördervereines einen weiteren Höhepunkt der Feierstunde. Für ihre hervorragenden Diplomarbeiten wurden Florian Rabe und Franziska Zacharias sowie für ihre hervorragenden Dissertationen Dr. Thomas Genßler und Dr. Kilian Weniger ausgezeichnet.

Anschließend erfolgte die Verleihung der Industriestipendien durch die Sponsoren. So erhielt der Stipendiat Markus Völker seine Urkunde aus den Händen von Markus Walter von der Firma Agilent Technologies. Gabriela Offinger von der Firma SAP AG überreichte Tobias Hoppe seine Auszeichnung für exzellente Studienleistungen.

Den Abschluss des Programmes bildete der Festvortrag „Ubiquitous Computing - von der Vision zur Anwendung“, für den Prof. Dr. nat. Dr. h. c. Kurt Rothermel, Leiter der Abteilung Verteilte Systeme (VS) am Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS) der Universität Stuttgart, gewonnen werden konnte.



Im Rahmen der Akademischen Feier wurden Industriestipendien der Firmen Agilent Technologies Deutschland GmbH und der SAP AG an Studierende der Fakultät überreicht.

Der Tag der Informatik am 15.07.2005

Erstmals präsentierte sich der Tag der Informatik im Sommersemester 2005 in einem ganz neuen Veranstaltungsrahmen und gab so Gelegenheit zu Information, Orientierung und zum interdisziplinären Dialog.

Das Fakultätshighlight startete mit vier wissenschaftlichen Vorträgen, in denen das Institut für Theoretische Informatik einem breiten Publikum eigene Forschungsschwerpunkte vorstellte. Zu Beginn der Veranstaltung sprach Prof. Peter H. Schmitt über beweisbar korrekte Software. Dominik Schultes referierte über die „Schnelle und genaue Routenplanung“ mit Hilfe von Highway Netzwerken. In ihrem Vortrag über die „Visualisierung von Netzwerken und die Lokalisierung in Sensornetzen“ spannte Prof. Dorothea Wagner einen Bogen über die wissenschaftlichen Einzelthemen des Kolloquiums und betrachtete Probleme der schnellen Routenplanung unter dem Aspekt des Bahnnetzes. Dr. Alexander Wolff veranschaulichte in seinem Vortrag, wie „Ordnung im Untergrund“ durch das automatische Zeichnen von Metro-Plänen entsteht. In seinem Festvortrag referierte Prof. Dr. Wolfgang Paul von der Universität des Saarlandes über den „Garantiert fehlerfreien Entwurf von Rechnersystemen“. Mit einem Augenzwinkern stellte er dabei Überlegungen zur Verifizierung von Gesamtsystemen an und schließlich das bmb+f Projekt Verisoft vor.

Prof. Dr. Volker Krebs eröffnete als Prorektor der Universität Karlsruhe (TH) die namhafte Riege der Gastredner anlässlich der Akademischen Feier am Tag der Informatik. Er stellte in seinem Grußwort die Rolle der Fakultät für Informatik als Schlüsselfakultät heraus und hob deren Zukunftsorientierung hervor, die sich in zahlreichen Projekten und Entwicklungen zeige.



Prof. Dr. Wolfgang Paul von der Universität des Saarlandes sprach in seinem Festvortrag über den "Garantiert fehlerfreien Entwurf von Rechnersystemen".

Prof. Götz Werner, Leiter des Interfakultativen Instituts für Entrepreneurship, appellierte an die Absolventen: „Unternehmen Sie sich selbst!“ Unternehmen seien komplexe Systeme und wer – wenn nicht die Informatiker – verfügten über derartige Schlüsselqualifikationen. Auch der Kulturreferent der Stadt Karlsruhe, Dr. Michael Heck, betonte das Gewicht der Universität sowie der Fakultät für Informatik im Besonderen in der Wissenschafts- und Technologieregion Karlsruhe.

Dagegen überbrachte Prof. Dr. Volker Claus überregionale Grüße des Fakultätentages Informatik. In seinem erheiternden Vortrag trug er, wie er selbst eingestand, die Eulen nach Athen: Als Vorsitzender der ursprünglich in Karlsruhe gegründeten Einrichtung stellte er in aller Kürze den Fakultätentag Informatik vor und wies der Karlsruher Informatik eine Vorbildfunktion zu.

In ihrem Semesterbericht ging Prof. Dr. Martina Zitterbart, Dekanin der Fakultät für Informatik, auf den Generationswechsel an der Fakultät ein, der durch die Neubesetzung von vier Professuren im vergangenen Semester nun weitestgehend abgeschlossen ist. Ebenso stellte sie inhaltliche Schwerpunkte wie die Konzentration des wissenschaftlichen Potentials auf den visionären Bereich des Human Centered Computing heraus und blickte auf zahlreiche Höhepunkte des vergangenen Semesters zurück.

Im Anschluss an den Semesterbericht zeichnete die Dekanin im Rahmen der Akademischen Feier Mitarbeiter der Fakultät für die besten Vorlesungen und Übungen des vergangenen Semesters aus. Sowohl altbekannte Gesichter als auch Mitglieder der „neuen“ Riege waren dabei auf der Bühne des Audimax vertreten.



Als Mitglied des FZI Fördervereins würdigte Bernd Roland die diesjährigen Preisträger des Preises des Fördervereins „Forschungszentrum Informatik“. Für die beste Dissertation wurde Dr.-Ing. Volkmar Uhlig (rechts) mit dem Preis des FZI-Fördervereins ausgezeichnet. Dominik Leon Raub erhielt den FZI-Preis für die beste Diplomarbeit.

Als beste Pflichtvorlesungen wurden folgende Vorlesungen bewertet:

Prof. Dr. jur. Thomas Dreier „BGB für Anfänger“

Prof. Dr. rer. nat. Peter H. Schmitt: „Formale Systeme“

Die bestbeurteilten Übungen zu Pflichtvorlesungen waren:

Dipl.-Inform. Steffen Schlager: „Formale Systeme“

Dr.-Ing. Tamim Asfour: „Informatik I“

Als bestbeurteilte Wahlvorlesungen wurden vier Vorlesungen ausgezeichnet:

Dr.- Ing. Catherina Burghart: „Mensch-Roboter-Kommunikation“

Dr.- Ing. Ivica Rogina: „Sprachliche Mensch-Maschine-Kooperation“

Dr.- Ing. Claus Becker: „Projektmanagement in der Produktentwicklung“

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck: „Informationsverarbeitung Sensornetzwerke“

Prof. Dr.-Ing. Klemens Böhm: “Data Wharehousing and Mining”

Als bestbeurteilte Übung zu einer Wahlvorlesung wurde bewertet:

Dipl.-Inform. Rubino Rudolf Geiß: „Übung zu Übersetzerbau“

Als bestbeurteiltes Praktikum wurde ermittelt:

Prof. Dr. rer. nat. Martina Zitterbart, Dr.-Ing. Kilian Weniger, Dipl.-Inform. Oliver Stanze, Dipl.-Inform. Erik-Oliver Blaß, Dipl.-Inform. Christian Vogt, cand. inform. Christian Hübsch, cand. inform. Christoph Werle: „Mobilkommunikation“

Im Rahmen der Verleihung des SAP-Preises hielt Dr. Zoltan Nochta, SAP AG, auf den Preisträger des diesjährigen SAP-Preises, Dipl.-Inform. Phillip Peter Rümmer, die Laudatio und überreichte dem Preisträger den Absolventenpreis.

Als Mitglied des FZI Fördervereins würdigte Bernd Roland die diesjährigen Preisträger des Preises des Fördervereins „Forschungszentrum Informatik“ für die beste Dissertation und die beste Diplomarbeit. So konnte er für die beste Dissertation Herrn Dr.-Ing. Volkmar Uhlig mit dem Preis des FZI-Fördervereins auszeichnen sowie den Preis für die beste Diplomarbeit an Herrn Dipl.-Inform. Dominik Leon Raub vergeben.

Während eines Empfangs und des traditionellen Fakultätsfestes, das in diesem Jahr erstmals mit großem Bierzelt und Live-Musik vor dem Audimax stattfand, klang im Anschluss an die akademische Feier der Tag der Informatik in entspannter Atmosphäre aus. Die Dekanin eröffnete das von der Fachschaft Informatik organisierte Fakultätsfest mit einem gekonnten Fassanstich. Die gute Stimmung während des Fakultätsfestes an diesem lauen Sommerabend hielt bis weit in die Nacht an.

2.4 Die Informatik-Kooperation Universität-Gymnasium**Schülerstudium befindet sich im Wandel**

Das Projekt "Schüler studieren Informatik an der Uni Karlsruhe" befindet sich im WS 05/06 bereits in der 8. Runde. Während in den ersten Jahren die Zahl der Interessenten von Jahr zu Jahr gestiegen war kam es in den letzten drei Jahren zu einem deutlichen Rückgang. Projektleiter Michael Pohlig, Studiendirektor am WHG in Durmersheim, führt dazu im Wesentlichen zwei Gründe an: Zum einen ist durch die Reform der Oberstufe die zeitliche Belastung der Schüler gestiegen, zum zweiten scheint der Stellenwert der Informatik an den allgemeinbildenden Gymnasien in Baden-Württemberg gesunken zu sein.

Dagegen sind Motivation und Leistungswille der aktuellen Runde stark ausgeprägt. Ein Teil des Kurses wünscht direkt an den Anschluss des einjährigen Schülerstudiums weiter Kontakt mit der Universität halten zu können, um sich so ohne Unterbrechung der weiteren Vertiefung in die Informatik widmen zu können. Michael Pohlig und Regierungsschuldirektor Wolfgang Buhmann vom Regierungspräsidium Karlsruhe sehen deshalb in dem Projekt eine Förderung der 'jungen, informatikorientierten Elite' im besten Sinne.

2.5 Das Firmenstipendienprogramm der Fakultät

Seit der Gründung des industriellen Stipendienprogrammes der Universität Karlsruhe (TH) im Jahre 1999 werden Studierende der Fachrichtungen Informatik und Informationswirtschaft gezielt durch Firmenstipendien unterstützt. Trotz der schwierigen Wirtschaftslage konnten auch im Berichtsjahr zwei Stipendien finanziert werden: Von den Mitbegründern des Programms, den Firmen Agilent Technologies Deutschland GmbH und der SAP AG, erhielten im Rahmen des Semesterkolloquiums im Februar 2005 wieder zwei besonders begabte Studierende ein Stipendium, das es ihnen ermöglichen soll, ihr Studium zügig und erfolgreich abzuschließen.

Die Stipendien werden nach amerikanischem Vorbild von Firmen gestiftet, die akademischen Nachwuchs fördern und damit zugleich Kontakte zu zukünftigen Absolventen aufbauen wollen. Bewerber sind Studierende der Informatik und Informationswirtschaft mit abgeschlossenem Vordiplom. Die Stipendien laufen maximal drei Jahre und sind derzeit mit 525 Euro pro Monat dotiert.

Mit dem Stipendienprogramm wollen die Fakultät und ihr Freundeskreis dazu beitragen, den ausgezeichneten Ruf, den die Ausbildung an der Fakultät bei Wirtschaft und Wissenschaft genießt, auch für die Zukunft zu sichern. Frühzeitig sollen dabei Kontakte der Wirtschaft zu den besten Studenten der Fakultät aufgebaut und ein für beide Seiten fruchtbarer Synergieeffekt hergestellt werden. Weitere Informationen über das Programm, die Sponsoren und die Stipendiaten findet man auf der Seite <http://www.ffi.ira.uka.de/> unter dem Stichwort „Stipendien“. Der Freundeskreis der Fakultät für Informatik hilft bei der Organisation des Programms und übernimmt die finanzielle Abwicklung.

2.6 Verabschiedungen

Festkolloquium anlässlich der Emeritierung von Professor Lockemann

Zu einem Festkolloquium aus Anlass der Emeritierung von Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Lockemann hatte das Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation am 4. März 2005 ins Audimax eingeladen. Zahlreiche Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft und der TechnologieRegion Karlsruhe waren nach Karlsruhe gekommen, um Professor Lockemann in den offiziellen Ruhestand zu verabschieden, an den weder er noch seine Gäste zu diesem Zeitpunkt vermutlich wirklich geglaubt haben.

So auch die Dekanin, die in ihrem Grußwort zu Beginn der Veranstaltung bemerkte: "War es vor seinem Ruhestand kaum möglich, einen gemeinsamen Termin für eine Besprechung zu finden, so ist es seither nahezu aussichtslos". Im Namen der Fakultät dankte Professorin Dr. Martina Zitterbart dem Emeritus für sein mustergültiges Engagement, durch das er die Fakultät maßgeblich geformt habe. Professor Lockemann, so führte die Dekanin in ihrer kurzen Rede anerkennend aus, ist Forscher aus Leidenschaft; tüfelt, überlegt, kritisiert, verwirft, entwirft, spielt mit Alternativen – und ist dabei immer konstruktiv, wenn auch manchmal sehr kritisch – eben typisch Lockemann.

In einem Festvortrag referierte Prof. Dr. Alfons Kemper, Institut für Informatik der TU München, über "Selbstorganisierende Informationsverarbeitung im Grid". Im Rahmen eines weiteren Festvortrags unter der Überschrift "ABC: Always Best Connected - die Zukunft des Intelligent Access" stellte Dr. Klaus Radermacher von der Deutschen Telekom AG, Bonn, relevante Überlegungen zu den Forschungsthemen Lockemanns aus der Sicht der Wirtschaft an.

Dagegen widmete sich Prof. Dr. Peter Lockemann in seiner Abschiedsvorlesung dem spannenden Thema "Agenten - Störenfriede in der Datenbankwelt?", bevor er am Ende der Veranstaltung den Stab an Prof. Dr. Klemens Böhm übergab, der als Lockemanns Nachfolger den Forschungsbereich "Systeme der Informationsverwaltung" am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation leitet.



Professor Lockemann während seiner Abschiedsvorlesung im März 2005 im Audimax.

Abschiedsvorlesung von Professor Deussen am 24. Oktober 2005: "Vom Impressionismus zu Multimedia"

Als eines der Gründungsmitglieder der Karlsruher Informatikfakultät ist Professor em. Dr. Peter Deussen am 24. Oktober 2005 mit einem Festkolloquium in Anwesenheit zahlreicher Gäste aus Wissenschaft, Politik und Kultur offiziell von der Universität verabschiedet worden. "Deussen hat seine fachliche Kompetenz stets für andere Disziplinen offen gehalten und unterschiedliche Denkweisen zueinander gebracht", betonte Professor Dr. Bernd Thum, Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaft der Universität Karlsruhe, in seiner Laudatio. Die Verabschiedung bedeute für den 70-jährigen Emeritus aber noch lange keinen "Ruhestand". Der umtriebige Wissenschaftler plane, sich weiter für seine Ziele und für seine Fakultät stark zu machen, in deren Geburtsjahr 1972 er den Ruf an die Fridericiana angenommen hatte. "Professor Deussen hat die Fakultät mit aufgebaut und maßgeblich geprägt", zog Professorin Dr. Martina Zitterbart, Dekanin der Fakultät, anerkennend Bilanz. Neben der organisatorischen Leitung - zweimal war er Dekan, dreimal Prodekan - habe Deussen besonders am Herzen gelegen, von Anfang an die wissenschaftlichen Grundlagen der Informatik systematisch zu erarbeiten.

Seinen Forschungsschwerpunkt setzte der studierte Nachrichtentechniker und Mathematiker zunächst im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Unter anderem gelang es ihm, einen Sonderforschungsbereich zur Künstlichen Intelligenz an die Universität zu holen. Außerdem wagte Deussen stets den Blick über den universitären Tellerrand. Mit der Zeit gehend schuf er sich bereits Anfang der 90er Jahre mit den Neuen Medien ein weiteres Standbein. Unter seiner Federführung entstand der "Virtuelle Hochschulverbund Karlsruhe" sowie die so genannte Notebook-University, deren Leitung er zwei Jahre lang zusammen mit Professor Dr. Wilfried Juling übernommen hatte. Doch auch außerhalb der



Noch lauscht Prof. em. Dr. Peter Deussen den vielen ehrenden Worten des Laudators anlässlich seiner Emeritierung, bevor er sich in seiner Abschiedsvorlesung einem seiner wissenschaftlichen Steckenpferde widmet: "Vom Impressionismus zu Multimedia".

Universität engagierte sich Deussen: Der angesehene Informatiker zählt beispielsweise zu den Mitbegründern des ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe.

In seiner Abschiedsvorlesung widmete sich Professor Deussen deshalb auch dem fächerübergreifenden Thema "Vom Impressionismus zu Multimedia". Ausgehend von der Feststellung, dass Farbe und deren Darstellung als eine der wichtigsten Komponenten von Multimedia betrachtet werden, beleuchtete der Emeritus während seines beeindruckenden Vortrages neben dem kunstgeschichtlichen Zusammenhang auch die Farberzeugung und die Farbwahrnehmung aus naturwissenschaftlicher Sicht.



Zahlreiche Gäste aus Wissenschaft, Politik und Kultur nahmen am Festkolloquium im Tulla-Hörsaal der Universität Karlsruhe teil, um Prof. Dr. Peter Deussen in den wohlverdienten "Unruhestand" zu verabschieden.

2.7 Antrittsvorlesungen

Nachdem im Jahr zuvor nicht wenige Berufungen erfolgt und Professuren mit jungen Wissenschaftlern besetzt wurden, standen im Jahr 2005 bis zum Ende des Sommersemesters acht Antrittsvorlesungen auf der Tagesordnung. Den Anfang machte am 10. Januar 2005 Prof. Dr. Peter Sanders, der wenige Monate zuvor nach Karlsruhe und damit an die Informatik-Fakultät zurückgekehrt ist, an der er seine wissenschaftliche Laufbahn begonnen hat.

Prof. Dr. Peter Sanders: "Algorithm Engineering von Anfang an: Grundlegende Datenstrukturen"

Algorithm Engineering lässt sich als eine Methode zur Algorithmenforschung definieren, bei dem Entwicklung, Entwurf, Analyse, Implementierung und Experimente zusammenwirken. Der Vortrag von Professor Sanders motivierte diesen Ansatz am Beispiel sehr grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen wie Sortieren, Prioritätslisten, Suchbäumen oder Hashtabellen. Auf den ersten Blick erscheinen solche Probleme als seit langem gelöst. Interessanterweise sind praktische und theoretische Lösungen aber oft so unterschiedlich, dass die Erklärung und Überbrückung dieser Unterschiede ein interessantes Forschungsgebiet eröffnen.

Professor Sanders heutiges Arbeitsgebiet, das Lösen von algorithmischen Problemen in ihrer ganzen Breite, zieht sich seit seiner Promotion als roter Faden durch sein Forscherleben, wobei sein besonderes Augenmerk den fortgeschrittenen Berechnungsmodellen gilt. Zur Lösung solcher Probleme benutzt Sanders klassische Methoden der Algorithmentheorie wie Graphentheorie, algorithmische Geometrie oder randomisierte Algorithmen.

Obwohl sich Peter Sanders mit recht abstrakten Aufgabenstellungen wie dem Verwalten von Prioritätslisten oder der Lastverteilung auf Parallelrechnern beschäftigt, hat er immer auch die praktische Anwendung im Blick, wie etwa bei der Berechnung von hochauflösenden digitalen Landkarten, bei der Wetter- und Klimasimulation oder den Lösungsansätzen zum energieeffizienten Datentransport in kabellosen Kommunikationsnetzen.



Prof. Dr. Peter Sanders

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Klemens Böhm: „Wer sorgt in Zukunft für Recht und Ordnung – Überlegungen zur Rolle von Peer-to-Peer Systemen in Technik und Gesellschaft“

Moderne Informationssysteme erfordern, dass die Anwender sich auf verschiedene Art und Weise einbringen. Entweder stellen sie Ressourcen physischer Natur zur Verfügung oder sie leisten intellektuellen Input. Jedoch gibt es nur selten Anreize dafür sich einzubringen. Das Ziel der Forschungsaktivitäten im Forschungsbereich „Systeme der Informationsverwaltung,“ der seit Oktober 2004 von Professor Dr. Klemens Böhm geleitet wird, ist die Entwicklung dezentraler Mechanismen zur Stabilisierung kooperativen Verhaltens in solchen Umgebungen und in unterschiedlichen Szenarien.

In seiner Antrittsvorlesung am 31. Januar 2005 widmete sich Professor Böhm seinem wissenschaftlichen Lieblingsthema und damit der Frage: Wie baut man große, hochgradig verteilte Informationssysteme ohne zentrale Koordination?

Insbesondere interessiert ihn dabei die Frage, wie Protokolle aussehen, die kooperatives Verhalten der Beteiligten erzwingen. Dabei ging Professor Böhm zunächst darauf ein, wie sich dies für so genannte Content-Addressable Networks (CAN) erreichen lässt. CAN verwalten sehr große Mengen von Schlüssel- oder Wert-Paaren. Sie bestehen aus vielen Knoten, die unkooperativ sein können weil sie sich nicht an der anfallenden Arbeit beteiligen, aber dennoch vom CAN profitieren wollen. Für große CAN (> 100.000 Knoten) ist nicht offensichtlich, wie ein CAN-Protokoll aussieht, das die Erkennung und den Abschluss solcher unkooperativen Knoten ermöglicht.

Professor Böhm stellte in seinem Vortrag ein solches Protokoll vor und demonstrierte, dass es das Gewünschte durchaus leistet. Darüber hinaus referierte er über zwei mit der

Problematik eng verbundene Forschungsthemen, die nicht zuletzt für das Hauptanliegen seiner Forschungsgruppe, die Suche nach dezentralen Mechanismen zur Sicherstellung kooperativen Verhaltens, von großer Bedeutung sind: über Web-Crawling einerseits und die Pflege von Community-Portalen andererseits.



Prof. Dr. Klemens Böhm während seiner Antrittsvorlesung.

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Hannes Hartenstein: „Von sprechenden Autos, Zufallswegen und Fluktuationen: Netze vernetzt betrachtet“

Können zwei Fahrzeuge miteinander kommunizieren? Professor Dr. Hannes Hartenstein geht seit Oktober 2003 mit seiner Forschungsgruppe dieser Idee von den „sprechenden Autos“ am Institut für Telematik der Fakultät für Informatik nach und stellte in seiner Antrittsvorlesung am 2. Mai 2005 Chancen und Probleme seiner Forschung eindrucksvoll dar. Innerhalb der zwei Projekte Fleet Net und Now (Network on wheels) testete die Forschergruppe die mögliche Anwendung von Ad-hoc-Netzwerken im Straßenverkehr.

Wenn Fahrzeuge sowohl als Kommunikationsendgerät als auch als Netzknoten agieren, um sich durch Weiterleitung von Informationen etwa gegenseitig vor Gefahrensituationen zu warnen oder über Verkehrszustände zu informieren, liegen von Anwenderseite her höchste Zuverlässigkeitsanforderungen vor, geht es doch um nicht weniger als die Sicherheit der Fahrzeuginsassen. Diese Zuverlässigkeit zu gewähren bei geringer zu Verfügung stehender Bandbreite, bei hoher Mobilität und über den Funkkanal als einen naturgemäß fluktuierenden Übertragungsweg machte schon bei den ersten Testfahrten in den Fleet Net Demonstratoren Probleme: Die niedrige Antennenhöhe der Autos führte ebenso wie die zahlreichen metallischen Gegenstände in der Umgebung zu relativ großen Funkschwankungen, die eine Kommunikation über den Funkkanal nur sehr eingeschränkt möglich machen.

Trotz dieser Probleme wird nach anderen Lösungen gesucht, die nicht zuletzt in die Bereiche der Nachrichtentechnik beim Umgang mit dem Funkkanal, die Anwendungslogik bei der Selbstorganisation oder Recht und Sicherheit bei der sicheren Netzorganisation hineinreichen. Dabei wird (wieder einmal) offenkundig, dass die Telematik nicht nur Netze entwickelt, sondern sich auch selbst als Disziplin mit einer Vielzahl von anderen Fachgebieten vernetzt.

Der Forschungsbereich „Dezentrale Systeme und Netzdienste“ am Institut für Telematik beschäftigt sich mit dem Design und der Analyse von Protokollen, Algorithmen und Diensten für Computernetzwerke und Verteilte Systeme. Im Mittelpunkt stehen die effiziente, sichere und robuste Selbstorganisation sowie das Selbstmanagement von Mobilkommunikationsnetzen, insbesondere von mobilen Ad-Hoc Netzen und von Peer-to-Peer-Netzwerken.



Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Wolfgang Karl: "Rechnerarchitektur: Wege zu selbstorganisierenden und organischen Systemstrukturen"

Die Entwicklung der Halbleitertechnologie und die Fortschritte in der Rechnerarchitektur werden sich mit der in den letzten Jahren zu beobachtenden Geschwindigkeit auch in der absehbaren Zukunft weiter fortsetzen. Neben der Verdoppelung der Leistungsfähigkeit alle 18 - 24 Monate, wie sie das verallgemeinerte Moore'sche Gesetz vorhersagt, wird sich insbesondere die Kommunikationsfähigkeit aufgrund der noch wesentlich drastischer steigenden Übertragungsraten verbessern. Die damit einhergehende wachsende Komplexität der Systemarchitekturen muss weitgehend vor dem Benutzer verborgen werden. In seiner Antrittsvorlesung am 9. Mai 2005 stellte Professor Karl ein allgemeines Architekturkonzept für selbst organisierende und organische Rechnerstrukturen vor, zu dessen zentralen Komponenten eine flexible Monitoring-Infrastruktur und eine adaptive Planungs- und Steuer-einheit gehören. Mit Hilfe von Beispielen aus den Bereichen paralleler Rechnerstrukturen und eingebetteter Systeme demonstrierte er die Anwendbarkeit dieses Konzepts in ersten Ansätzen.

Neben der Benutzerfreundlichkeit stellen sich auch hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Insbesondere verlangt die Beherrschung der Komplexität ein neues, mehr am Menschen als an der Technik ausgerichtetes Paradigma. Dies bedeutet, dass sich die Entwicklung zukünftiger technischer Systeme am Vorbild der Natur orientieren wird und sie lebensähnlich oder organisch erscheinen lässt. Merkmale der Selbstorganisation werden die Architektur zukünftiger Systemstrukturen bestimmen.

Der Aufbau selbst organisierender Systemstrukturen erfordert wiederum flexible und introspektive Datenakquisitionsmechanismen, um den Systemzustand bestimmen oder Fehlfunktionen und Ineffizienzen aufspüren zu können. Die gesammelten Informationen bilden die Grundlage für die Planungsinstanz, Entscheidungen über notwendige Anpassungen (Konfigurierung, Optimierung) zu treffen und anzustoßen.



Prof. Dr. Wolfgang Karl beschäftigt sich am Institut für Technische Informatik mit parallelen Rechnerstrukturen und deren Programmierumgebungen sowie mit Mikroprozessor- und rekonfigurierbaren Architekturen. Das Ziel seiner Arbeiten ist, auf den verschiedenen Systemebenen Prinzipien und Methoden zur Selbstorganisation zu erforschen.

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck: "Schätzen mit Netzen"

Verteilte Netzwerke, bestehend aus hunderten, möglicherweise tausenden von miniaturisierten, autonomen und drahtlos miteinander vernetzten Sensorknoten, werden die Beobachtung räumlich ausgedehnter Ereignisse revolutionieren. Typische Anwendungen sind die Überwachung großer geographischer Gebiete, intelligente Gebäude, mikroskopisch kleine Sensoren im oder am menschlichen Körper und Sensoren zur Beobachtung von Geräten und Maschinen. Im Gegensatz zur Verwendung einiger weniger makroskopischer Sensoren wird eine wesentlich höhere Auflösung erzielt. Außerdem kann durch die große Anzahl von Knoten auch bei einer geringen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der individuellen Sensorknoten die notwendige Toleranz gegenüber Fehlern und Ausfällen erreicht werden.

Zwei typische Aufgaben von Sensornetzwerken sind die Rekonstruktion von kontinuierlichen physikalischen Phänomenen (wie zum Beispiel einer Wärmeverteilung) aus den (verrauschten) zeit- und wertdiskreten Daten der räumlich diskret ausgebrachten Sensoren und die für viele Anwendungen erforderliche relative Lokalisierung der Sensorknoten. Die Lösung derartiger Schätzprobleme sollte möglichst energie- und bandbreiteneffizient verteilt durchgeführt werden.

In seiner Antrittsvorlesung am 6. Juni 2005 verdeutlichte Prof. Hanebeck die Hauptschwierigkeiten bei der verteilten Schätzung mit Netzwerken und stellte zugleich ein für diese Zwecke geeignetes neuartiges Verfahren zur stochastischen Verarbeitung von Informationen vor. Abschließend gab er einen Überblick über weitere aktuelle Arbeiten im Bereich Sensor-Aktor-Systeme. Moderne Verfahren zur Informationsverarbeitung sind das zentrale Forschungsgebiet am Lehrstuhl für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe widmen sich insbesondere den Anwendungen in den Bereichen Robotik, Sensornetzwerke, Telepräsenzsysteme, Medizintechnik und assistive Systeme.



In den begrüßenden Worten zur Antrittsvorlesung von Prof. Hanebeck umreißt die Dekanin, Prof. Dr. Martina Zitterbart, den wissenschaftlichen Werdegang des bereits seit Januar 2003 an der Fakultät lehrenden Professors.

Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Frank Bellosa: "Cool Running: Thermal Management in Operating Systems"

Prof. Dr. Frank Bellosa, seit November 2004 Lehrstuhlinhaber für Systemarchitektur in Grundlagen und Anwendungen am Institut für Betriebs- und Dialogsysteme der Fakultät für Informatik, behandelte in seiner Antrittsvorlesung am 20.06.2005 thermische Probleme der Rechnersysteme und die daraus resultierenden Herausforderungen.

Durch steigende Prozessor-Taktraten und die zunehmende Funktionsdichte auf dem Chip wird das Problem des "Thermal Management" beim System Design immer mehr zu einem kritischen Faktor. Herkömmliche Ansätze zielen auf kostspielige Technologien der Rechnerkühlung, die im "worst case" reagieren sollen. Kosteneffizientere Alternativen reduzieren die Temperatur durch eine Drosselung des Systems, gleichzeitig aber auch der Anwendungen und Dienste. Aufgrund seiner Rolle als Bindeglied zwischen Hardware und Applikationssoftware ist das Betriebssystem zur Ressourcenverwaltung, einschließlich des Energiemanagements, bestens geeignet. In seinem Vortrag ging Professor Bellosa u. a. auf Fragen nach den Auswirkungen des Energieverbrauchs auf die Temperatur ein und riss in diesem Zusammenhang Temperaturmodelle aus den Bereichen Maschinenbau und Wärmeleittechnik an. Schließlich betrachtete er realisierbare Methoden, wie die regelmäßige Überprüfung der Temperatur für jede einzelne Anwendung oder den "balanced multiprocessor", durch den das Betriebssystem über eine optimale Kombination heißer und kühler Tasks entscheiden kann. Die grundlegende Erkenntnis, so Bellosa, ist, dass system-übergreifendes Thermal Management durch eine multidisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Informatik, Wärmetechnik und Elektrotechnik verwirklicht werden kann.

Zu den Forschungsschwerpunkten am Lehrstuhl von Prof. Bellosa gehören Betriebssystemstrategien, die durch Wissen über die Gesamtheit der internen Abläufe den Energieverbrauch der Hardwarekomponenten wirksam beeinflussen. Ziel ist die präzise Erfassung, Drosselung und Optimierung der Leistungsaufnahme energiekritischer Systeme vom eingebetteten System bis zum Server Cluster. Ferner wird die Entwicklung von effizienten und skalierbaren Mikrokernen für den Einsatz in Many-Core-Architekturen weiter vorangetrieben. Dabei werden neue Anwendungsfelder von Mikrokernen wie virtuelle Maschinen und komponentenbasierte Multiserver-Systeme erschlossen.



Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Jörg Henkel: „Hot chips - cool strategies“

Seit Januar 2004 beschäftigt sich Prof. Jörg Henkel im Forschungsbereich „Eingebettete Systeme“ mit Low Power Design-Verfahren und Low Power Management. Weitere Schwerpunkte seiner Arbeit sind Configurable Multi-Processor System-On-Chip (MPSoC) Entwurfsverfahren und Architekturen, deren anwendungsspezifische Instruktionssätze sowie On-Chip Netzwerke. Seine Antrittsvorlesung hielt Prof. Henkel am 4. Juli 2005 zum spannenden Thema „Hot Chips – cool strategies“.

Zahlreiche eingebettete Systeme sind mobil (Handys, PDAs, etc.) und deshalb auf Akkus und Batterien als Energiequellen angewiesen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass die Funktionsvielfalt eingebetteter Systeme ständig zunimmt, was das Problem des Energieverbrauchs weiter verschärft. Doch nicht nur die zunehmende Leistungsfähigkeit portabler Systeme, sondern zugleich thermische Gesichtspunkte oder Fragen der Verlässlichkeit tragen bereits seit den 90er Jahren zunehmend dazu bei, den Entwurf von Low Power Systemen zu verfolgen.

Der Energieverbrauch ist aus zwei Gründen zu einem Hauptanliegen beim Entwurf von eingebetteten SoCs (System-on-Chips) geworden: Zum einen gelten traditionelle Skalierungsregeln nicht mehr. Dieses führt zu einer höheren Leistungsaufnahme in den zukünftigen Siliziumtechnologien. Zum anderen bedingt der Trend zu mobilen Rechnern und Kommunikationsgeräten Begrenzungen dieser Systeme, um die geringen Energieresourcen effizient zu nutzen, wie sie beispielsweise in einer wiederaufladbaren Batterie zur Verfügung stehen.

Zu Beginn stellte Prof. Henkel in seinem Vortrag aktuelle Entwicklungen dar und zeichnete ein Bild der Zukunft eingebetteter Systeme unter Berücksichtigung des Low Power Designs. Im zweiten Teil seines Vortrages konzentrierte er sich auf Ansätze, die gegenwärtig in seinem Lehrstuhl betrachtet werden, um das Energieproblem zu lösen.

Wie bereits in den vorangegangenen Antrittsvorlesungen erfreute sich auch Prof. Henkels Vortrag großer Beliebtheit.



Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Jürgen Beyerer: „Variable Bildgewinnung und -verarbeitung“

Als (vorläufig) letzter Lehrstuhlinhaber in der Riege der neuen Professoren an der Fakultät für Informatik hielt Prof. Beyerer am 11. Juli 2005 seine ebenso praxisnahe wie anschauliche Antrittsvorlesung zum Thema „Variable Bildgewinnung und -verarbeitung“. Für robust funktionierende Systeme zur automatischen Sichtprüfung, so Prof. Beyerer, braucht man vor allem gutes Bilddatenmaterial. Die Bilder stellen das Fundament für die ganze darauf aufbauende Verarbeitungs- und Auswertungskette dar und sollen in Zukunft ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätsüberwachung bei Fertigungsprozessen sein.

Vom Menschen ausgeführte Sichtprüfungsaufgaben sind nicht nur anstrengend und ein-tönig, sondern oft auch nicht absolut zuverlässig und objektiv zu bewältigen. Eine Automatisierung der Sichtprüfung mit dem Ziel, reproduzierbare, objektive und gut dokumentierbare Prüfergebnisse zu erhalten, steht deshalb im Mittelpunkt seines wissenschaftlichen Forschungsinteresses. Die Aufnahmekonstellation als ein Zusammenspiel von Beleuchtung, Objekt und Aufnahmesystem besitzt aber sehr viele geometrische und optische Freiheitsgrade, so dass ein vieldimensionales Optimierungsproblem vorliegt.

Die Variable Bildgewinnung und -verarbeitung trachtet nun danach, systematisch optimale Aufnahmekonstellationen zu bestimmen. Schwierige praktische Aufgabenstellungen erfordern zusätzlich, nicht nur ein einzelnes, möglichst gutes Bild, sondern parametrische Bildserien zu gewinnen, die insgesamt genügend Information enthalten, eine zugrunde liegende Aufgabe der automatischen Sichtprüfung zu lösen. Die systematische Erzeugung solcher Bildserien, ihre weitere Verarbeitung und Fusion, ist neben anderen Fragestellungen wie inverser Beleuchtung und explorativem maschinellen Sehen Gegenstand der Entwicklung einer Systemtheorie für die variable Bildgewinnung und -verarbeitung.

Die wissenschaftlichen Schwerpunkte von Prof. Beyerer liegen auf den Gebieten automatische Sichtprüfung, Bildverarbeitung, mehrdimensionale und statistische Signalauswertung, variable Bildgewinnung, aktives maschinelles Sehen, Daten- und Informationsfusion, Mustererkennung und Systemtheorie. Die Forschungsgruppe Variable Bildgewinnung und -verarbeitung (VBV) hat sich zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB), dessen Leiter Prof. Beyerer zugleich ist, zum Ziel gesetzt, Möglichkeiten variabler Bildaufnahmesysteme grundlegend zu erforschen und wirtschaftlich nutzbar zu machen.



2.8 Rufe und Berufungen

Einen Ruf an unsere Fakultät hat erhalten:

Junior-Professor Dr. rer. nat. Ralf Reussner (Universität Oldenburg)
auf die W3-Professur für Softwaretechnik (Ruf am 30. 11. 2005 angenommen)

Einen Ruf an eine andere Hochschule haben erhalten:

Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Sabine Glesner
auf eine W3-Professur für Programmierung eingebetteter Systeme an der Technischen Universität Berlin (Ruf angenommen)

Dr. rer. nat. Rainer Steinwandt

als Associate Professor an das Department of Mathematical Sciences der Florida Atlantic University, Boca Raton, USA (Ruf angenommen)

Dr.-Ing. Florin Isaila

als Assistant Professor an die Universidad Carlos III, Madrid, Spanien (Ruf angenommen)

Berufungen ehemaliger Fakultätsmitglieder im Berichtsjahr:

Dr.-Ing. Michael Syrjakow

auf eine W2-Professur für Technische Informatik an die Technische Fachhochschule Wildau

Dr.-Ing. Ivica Rogina

auf eine W2-Professur an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft

Prof. Dr.-Ing. Günter Schäfer

auf eine W3-Professur für Telematik/Rechnernetze an der Technischen Universität Ilmenau

2.9 Ehrungen und Preise

Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland

Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h. c. Peter Lockemann

(Siehe auch Bericht unter Punkt 2.2. am Anfang dieses Kapitels)

Verleihung der Ehrendoktorwürde (Dr. h. c.)

von der Technischen Universität Budapest im März 2005

Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Goos

Fellow 2005 der Gesellschaft für Informatik (GI)

für seine wissenschaftliche Arbeit und sein Engagement als einer der Gründerväter der Informatik

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Gerhard Goos

Distinguished Service Award des ICSI (International Computer Science Institute, Berkeley)

für seine besonderen Dienste um den Aufbau des transatlantischen Forschungsaustauschs für junge Nachwuchsinformatiker

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Gerhard Goos

Verleihung der Ehrendoktorwürde (Dr.-Ing. E.h.)

durch die Fakultät für Informatik und Elektrotechnik der Universität in Rostock (siehe auch Beitrag unter Punkt 2.2. am Anfang dieses Kapitels)

Prof. em. Dr. phil. nat. Dr. h. c. mult. Gerhard Krüger

Österreichisches Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst

verliehen vom Bundespräsidenten der Republik Österreich für seine Verdienste für den Aufbau vergleichbarer Strukturen an der Universität Linz und die Impulse zur Förderung von Studierenden mit besonderen Bedürfnissen

Joachim Klaus, Geschäftsführer des SZS

Förderpreis 2005 der Vodafone- Stiftung für Forschung in der Mobilkommunikation

für seine ausgezeichnete Dissertation zum Verfahren „PACMAN“ (Passive Autoconfiguration of Mobile Ad-hoc Networks)

Dr.-Ing. Kilian Weniger

Absolventenpreis der Deutschen Stiftung für Recht und Informatik

für die hervorragende Diplomarbeit “Softwareagenten: Vertragsschluss, Vertragsstrafe, Reugeld”

Dipl.-Inform. Christoph Sorge

Erna-Scheffler-Förderpreis (Soroptimist International Club Karlsruhe)

für ihre hervorragende Diplomarbeit “Lokalisation von Laufmaschinen im Gelände”

Dipl.-Inform. Franziska Zacharias

Preise des Fördervereins “Forschungszentrum Informatik” für eine hervorragende Diplomarbeit in Informatik wurden im Berichtsjahr verliehen

- Thema: “Lokalisation von Laufmaschinen im Gelände”

Dipl.-Inform. Franziska Zacharias

- Thema: “Eine dynamische Logik mit temporalen Operationen für PROMELA”

Dipl.-Inform. Florian Rabe

- Thema: “Algebraische Spezifikation von Privacy Policies”

Dipl.-Inform. Dominik Leon Raub

Preis des Fördervereins “Forschungszentrum Informatik”**für eine hervorragende Dissertation in Informatik**

Thema “Werkzeuggestützte Adaption objektorientierter Programme”

Dr.-Ing. Thomas Genßler

Preis des Fördervereins “Forschungszentrum Informatik”**für eine hervorragende Dissertation in Informatik**

Thema “IP-Autokonfiguration in mobilen Ad-hoc Netzwerken”

Dr.-Ing. Kilian Weniger

Preis des Fördervereins “Forschungszentrum Informatik”**für eine hervorragende Dissertation in Informatik**

Thema “Scalability of Microkernel-Based Systems”

Dr.-Ing. Volkmar Uhlig

SAP-Preis 2005 für den besten Studienabschluss in Informatik

im Akademischen Jahr 2004/2005

Dipl.-Inform. Philipp Peter Rümmer

Industriestipendium der Firma Agilent Technologies

Markus Völker

SAP-Industriestipendium

Tobias Kallfass

2. Platz beim IEEE Information Visualisation Contest 2005 in Minneapolis, USA

als bestes europäisches Universitätsteam mit dem Beitrag “CPS - Company Positioning System: Visualizing the Economic Environment”

Dr. Bettina Hoser, Michael Blume, Jan Schröder, Markus Franke

1. Preis im Free-style drawing contest beim 13th International Symposium on Graph Drawing 2005

Michael Baur, Marco Gaertler, Robert Görke, Marcus Krug

Literati Club 2005 Highly Commended Award

Best Paper: “Exploring the micro- and nanoworld with cubic centimetre-sized autonomous microrobots.” in: Industrial Robot: An International Journal, Vol. 31 No. 2, 2004

R. Estana, J. Seyfried, F. Schmoeckel, M. Thiel, A. Buerkle, H. Wörn

2.10 Habilitationen und Promotionen

Habilitation:

Dr. rer. nat. Sabine Glesner

Wiss. Assistentin am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

„Verification of Optimizing Compilers“

Referent: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Goos

Korreferent: Prof. Dr. H. Reichel

Promotionen:

Dr. rer. nat. Torsten Adolph

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

„The Parallelization of the Mesh Refinement Algorithm in the Finite Difference Element

Method Program Package“

Referent: Prof. Dr. R. Vollmar

Korreferent: Prof. Dr. W. Schönauer

Dr.-Ing. Markus Bauer

Senior Software Consultant, CAS Software AG, Karlsruhe

„Strukturuntersuchungen großer Softwaresysteme“

Referent: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Goos

Korreferent: Prof. Dr. W. Löwe

Dr.-Ing. Boris Boesler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

„Codeerzeugung mit Graphersetzungssystemen und Lösungsgraphen“

Referent: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Goos

Korreferent: Prof. Dr. U. Aßmann

Dr. rer. nat. Alla Bulashevskaya

Wissenschaftlicher Mitarbeiterin am Deutschen Krebsforschungszentrum, Abteilung

Intelligente Bioinformatik Systeme, Heidelberg

„Model-based clustering for molecular biological applications“

Referent: Prof. Dr. R. Vollmar

Korreferent: Prof. Dr. R. Eils

Dr.-Ing. Oliver Burgert

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik

„Symmetriebetrachtungen am menschlichen Gesicht unter besonderer Berücksichtigung des Weichteilgewebes zur Operationsplanung“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. T. C. Lüth

Dr. rer. nat. Anusch Daemi

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

„Entropiebasierte Bewertung von Ontologien“

Referent: Prof. Dr. J. Calmet

Korreferent: Prof. Dr. G. Kern-Isberner

Dr.-Ing. Björn Giesler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik

„Erweiterte Realität in der Zusammenarbeit mit Servicerobotern“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. H. Steusloff

Dr. rer. nat. Björn Grohmann

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Zahlentheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie, Universität Ulm

„Beherrschbarkeit komplexer Systeme“

Referent: Prof. Dr. J. Calmet

Korreferent: Prof. Dr. C.-G. Schmidt

Dr.-Ing. Matthias Hahn

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

„Verfahren zur Metallartefaktreduktion und Segmentierung in der medizinischen Computertomographie“, Universität Karlsruhe

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. J. Beyerer

Dr.-Ing. Mark Hastenteufel

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Krebsforschungszentrum, Abteilung Intelligente Bioinformatik Systeme, Heidelberg

„Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung der Herzwandbewegung mit Hilfe der Tissue-Doppler Echokardiographie“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. H. P. Meinzer

Dr.-Ing. Bernhard Haumacher

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
„Plattformunabhängige Umgebung für verteilt paralleles Rechnen mit Rechnerbündeln“

Referent: Prof. Dr. W. Tichy

Korreferent: Prof. Dr. M. Philippsen

Dr. rer. nat. Dennis Hofheinz

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
„Zur Analyse und Struktur von Sicherheitsbegriffen“

Referent: Prof. Dr. T. Beth

Korreferent: Prof. Dr. D. Gollmann

Dr. rer. nat. Karin Höthker

Wissenschaftlicher Mitarbeiterin am Institut für Theoretische Informatik
„Merkmalsmodellierung für das maschinelle Lernen von Musikstilen“

Referent: Prof. em. Dr. W. Menzel

Korreferent: Prof. Dr. W. Zorn

Dr.-Ing. Kai Kapp

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik
„Eine automatisierte optimierende formale Synthese steuerflussbehafteter
Schaltungsbeschreibungen“

Referent: Prof. em. Dr. D. Schmid

Korreferent: Prof. Dr. A. Schmitt

Dr.-Ing. Wassilios Kazakos

Leiter der Abteilung Datenbanksysteme am Forschungszentrum Informatik (FZI)
„Suchempfehlungen auf der Grundlage inhaltlicher Beziehungen in verteilten
Informationen“

Referent: Prof. em. Dr. Dr. h. c. P. Lockemann

Korreferent: Prof. Dr. S. Abeck

Dr.-Ing. Hayo Knoop

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prozessrechentechnik, Automation und
Robotik

„Automatische Geräteregistrierung auf Basis intraoperativer Computertomografie“

Referent: Prof. Dr. H. Wörn

Korreferent: Prof. Dr. Dr. J. Mühlhling

Dr.-Ing. Götz Lichtwald

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Telematik
„Verfahren zur Stabilisierung des Internet-Routings“

Referentin: Prof. Dr. M. Zitterbart

Korreferentin: Prof. Dr. D. Wagner

Dr.-Ing. Florian Metzke

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Informatik
„Articulatory Features for Conversational Speech Recognition“

Referent: Prof. Dr. A. Waibel

Korreferent: Prof. Dr. J. Beyerer

Dr.-Ing. Jörg Moldenhauer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
„Automatische Erkennung von Zuständen in Anthropomatiksystemen“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. J. Beyerer

Dr. rer. nat. Mahmoud Moussa

Stipendiat am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
„Über parallele Graph-Algorithmen“

Referent: Prof. Dr. R. Vollmar

Korreferentin: Prof. Dr. D. Wagner

Dr.-Ing. Tim-Oliver Müller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik
„Interaktive Synthese medizinischer Diagnosesysteme“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. H. Gemmeke

Dr.-Ing. Artur Ottlik

Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme
„Zur modellgestützten Initialisierung von Fahrzeugverfolgungen in
Videoaufzeichnungen“

Referent: Prof. em. Dr. H.-H. Nagel

Korreferent: Prof. Dr. J. Beyerer

Dr.-Ing. Daniel Pfeifer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation
„Methodenbasiertes Caching im Applikationsserver-Bereich“

Referent: Prof. em. Dr. Dr. h. c. P. Lockemann

Korreferent: Prof. Dr. G. Weikum

Dr.-Ing. Rainer Schönbein

Abteilungsleiter der Abteilung Interaktions- und Assistenzsysteme am Fraunhofer-Institut
für Informations- und Datenverarbeitung (IITB), Karlsruhe

„Agentenbasierte Software-Architektur zur interaktiven Bildauswertung“

Referent: Prof. Dr. H. Steusloff

Korreferent: Prof. Dr. R. Dillmann

Dr. rer. nat. Frank Schulz

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Informatik
„Timetable Information and Shortest Paths“

Referentin: Prof. Dr. D. Wagner

Korreferent: Prof. Dr. P. Widmayer

Dr.-Ing. Hagen Soltau

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Informatik
„Compensating Hyperarticulation for Automatic Speech Recognition“

Referent: Prof. Dr. A. Waibel

Korreferent: Prof. Dr. R. Dillmann

Dr.-Ing. Elisabeth Syrjakow

Wissenschaftlicher Mitarbeiterin am Institut für Technische Informatik
„Eine Komponentenarchitektur zur Integration heterogener Modellierungswerkzeuge“

Referent: Prof. em. Dr. D. Schmid

Korreferent: Prof. Dr. W. Stucky

Dr. rer. nat. Thomas Wilhalm

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Informatik
„Engineering Shortest Paths and Layout Algorithms for Large Graphs“

Referentin: Prof. Dr. D. Wagner

Korreferent: Prof. Dr. R. H. Möhring

Dr.-Ing. Volkmar Uhlig

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betriebs- und Dialogsysteme
„Scalability of Microkernel-Based Systems“

Referent: Prof. Prof. Dr. Dr. h. c. G. Goos

Korreferent: Prof. Dr. G. Heiser

Dr.-Ing. Jan Wörner

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prozessrechentechnik, Automation
und Robotik

„Rechnergestützte, koordinierte Kooperation im Anlagen- und Sondermaschinenbau“

Referent: Prof. Dr. H. Wörn

Korreferent: Prof. Dr. S. Abeck

Dr.-Ing. Jidong Wu

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Telematik
„Service Discovery in Mobile Ad Hoc Networks“

Referentin: Prof. Dr. M. Zitterbart

Korreferent: Prof. Dr. A. Wolisz

Dr.-Ing. Sadi Yigit

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prozessrechentechnik, Automation
und Robotik

„Methoden zur taktil gekoppelten Kooperation zwischen Mensch und
anthropomorphem Roboterarm“

Referent: Prof. Dr. H. Wörn

Korreferent: Prof. Dr. U. Hanebeck

Dr. rer. nat. Roberto Ziller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik
„Eine Verallgemeinerung der Überwachungs-synthese mit Hilfe des m-Kalküls“

Referent: Prof. em. Dr. D. Schmid

Korreferent: Prof. em. Dr. P. Deussen

Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner

Abteilungsleiter der Abteilung Interaktive Diagnose und Servicesysteme IDS
am Forschungszentrum Informatik (FZI)

„Modellgestütztes, kognitives System für den klassifikationsbasierten Diagnoseprozess
bei weitläufigen Inspektionsaufgaben“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. H. Steusloff

Dr.-Ing. Raoul Daniel Zöllner

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Informatik (ITEC)

„Erlernen zweihändiger feinmotorischer Handlungen“

Referent: Prof. Dr. R. Dillmann

Korreferent: Prof. Dr. G. Hirzinger

Einrichtungen der Fakultät

Institute und ihre Forschungsvorhaben

Institut für Theoretische Informatik

Das Institut befasst sich mit den theoretischen Grundlagen der Informatik und der Anwendung auf praktische Fragestellungen. Ein Schwerpunkt des Instituts liegt auf dem Gebiet Formale Methoden. Die zentrale Aktivität ist hier die Konzeption und Implementierung des Software-Entwicklungs- und Verifikationssystems KeY mit UML/OCL oder JML als Spezifikationssprache. Hauptanwendungsgebiet sind Java-Programme auf Chipkarten und im Rahmen des HIJA-Projekts RTSJ-Programme im Avionics Bereich.

Einen zweiten Schwerpunkt bilden die Algorithmik und verwandte Gebiete, insbesondere die Bereiche Graphenalgorithmen, Algorithmische Geometrie, Algorithmen zur Handhabung großer Datenmengen und Algorithmen-Engineering. Die bearbeiteten Forschungsthemen umfassen theoretische wie praktische Fragestellungen aus verschiedenen Gebieten, unter anderem aus dem Verkehrsbereich, der Netzwerkanalyse und -visualisierung und der Kartographie. Laufende Forschungsprojekte behandeln Optimierungsprobleme in Eisenbahnsystemen, selbstorganisierende dynamische Netze, Analyse und Visualisierung Sozialer Netzwerke und Geometrische Netzwerke. Das Institut ist am DFG-SPP 1126 "Algorithmik großer und komplexer Netzwerke", am DFG-Graduiertenkolleg 1194 "Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke" sowie an den EU-Projekten COSIN, DELIS und CREEN beteiligt.

Einen weiteren Schwerpunkt des Instituts bilden Forschungsarbeiten zur Mensch-Maschine-Interaktion. Hierbei werden einerseits Methoden zur Erkennung, Übersetzung und Generierung spontan gesprochener Sprache untersucht. In einer weiteren Forschungsgruppe werden bildverarbeitende Systeme entwickelt, um Menschen und ihre Aktivitäten wahrnehmen zu können. Weitere Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Entwicklung multimodaler Dialogsysteme. Das Institut ist am SFB 588 (Humanoide Roboter) und an dem EU-Projekt TC-Star beteiligt. Im Jahr 2004 übernahm es die wissenschaftliche Koordination des integrierten EU-Projekts CHIL - Computers in the Human Interaction Loop. Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, wahrnehmende proaktive Computer Services zu entwickeln, welche Menschen bei ihrer Interaktion mit anderen, beispielsweise in Vorlesungen oder Besprechungen, unterstützen.

Kontakt

Prof. Dr. D. Wagner
Tel. 608-4211
dwagner@ira.uka.de

Prof. Dr. A. Waibel
Tel. 608-4730
waibel@ira.uka.de

Prof. Dr. P. Sanders
Tel. 608-7580
sanders@ira.uka.de

Prof. Dr. P. H. Schmitt
Tel. 608-4000
pschmitt@ira.uka.de

Institut für Theoretische Informatik**Forschungsbereich****Algorithmentheorie/
Algorithm Engineering**

Leiter:	Prof. Dr. P. Sanders
Sekretärin:	S. Seitz
Wiss. Mitarbeiter:	R. Dementiev, Dr. T. Käuffl, D. Schultes, F. Transier (F, ab 01.10.2005), Dr. R. van Stee
Systemtechniker:	N. Berger

Approximations- und Onlinealgorithmen

(R. van Stee)

Approximationsalgorithmen berechnen schnell Näherungslösungen mit garantierter Güte der Lösung. Diese werden eingesetzt, wenn eine schnelle optimale Lösung unmöglich erscheint. Analog berechnen Onlinealgorithmen Näherungslösungen, wenn für optimale Lösungen benötigte Information über zukünftige Ereignisse nicht zur Verfügung steht.

Ein Schwerpunkt im Berichtszeitraum waren Packungsprobleme. Solche Probleme treten häufig in der Industrie auf, z. B. beim Einpacken von Kartons oder Lastkraftwagen. Ein weiteres Beispiel ist die Speicherzuweisung an parallele Prozessoren. Der verfügbare Speicher wird auf die Prozessoren verteilt. Um zu vermeiden, dass alle Prozessoren auf den selben Speicherplatz zugreifen und es viel Wartezeit gibt, kann man es so einrichten, dass jeder Speicherplatz von höchstens zwei Prozessoren genutzt wird. Dieses Problem lässt sich als ein Bin-Packing-Problem, bei dem jedes Bin (Speichermodul) Teile von höchstens zwei Objekten enthalten kann (also zwei Prozessoren bedient), lösen. Wir haben einen 7/5-Approximationsalgorithmus für dieses Problem entworfen.

<http://i10www.ira.uka.de/vanstee/papers/>

Engineering von Algorithmen für große Datenmengen

(R. Dementiev, P. Sanders)

Wir entwickeln eine Bibliothek von Algorithmen und Datenstrukturen namens Stxxl (stxxl.sourceforge.net), die riesige Datenmengen, die nicht in den Hauptspeicher des Rechners passen, schnell verarbeiten kann. Die Bibliothek implementiert die Schnittstellen der C++ Standardbibliothek und lässt sich in vielen Gebieten anwenden.

Stxxl ist der Grundstein unserer Implementierung eines Algorithmus, der die Volltextindizes von mehreren Gigabyte großen Textsammlungen schnell konstruiert. Im Rahmen des DFG Projekts "Algorithm Engineering for Large Graphs and Memory Hierarchies" haben wir Stxxl erweitert, um enorm große Graphen zu verarbeiten. Im Berichtszeitraum waren wir an der Implementierung eines effizienten Breitensuchalgorithmus beteiligt, der

die Basis von vielen anderen Graphalgorithmen ist. Die Färbung von sehr großen Graphen ist eine weitere Anwendung, mit der wir uns beschäftigt haben. Graphfärbung ist eine sehr bedeutende Prozedur für mehrere Einsatzgebiete wie zum Beispiel das Lösen von linearen Gleichungssystemen, Ressourcenplanung, Scheduling sowie die Konstruktion und das Testen von VLSI Schaltungen.

<http://stxxl.sourceforge.net>

PV-System Tatzelwurm

(T. Käufel)

Das System dient zur Verifikation von Pascal-Programmen. Den Nachweis der erzeugten Verifikationsbedingungen, die für die partielle Korrektheit hinreichend sind, erlaubt ein Tableaubeweiser, der neben rein logischen Regeln auch Entscheidungs- und Vereinfachungsprozeduren für Theorien benutzt. Zur Steuerung der Beweise verwenden wir die semantischen Hyperlinks. Auch die Benutzerinteraktion ist möglich.

Im Berichtsjahr haben wir mit der Verifikation von Heapsort begonnen. Die notwendigen Beweise für eine abstrakte Fassung des Algorithmus konnten wir durchführen. Als nächstes wollen wir optimierte Versionen des Verfahrens bearbeiten.

Real time update and superscalar memory based text search in TREX

(P. Sanders, F. Transier)

TREX ist eine von der SAP AG in Walldorf entwickelte Suchmaschine, die Volltextsuche mit der Suche auf strukturierten Daten kombiniert. Dazu werden zurzeit zwei unterschiedliche Indexstrukturen verwendet. Der bisherige Volltext Index von TREX ist als reiner Plattenindex konzipiert und hat daher deutlich schlechtere Performancecharakteristiken als der Hauptspeicherindex für strukturierte Daten. Um diese Performancelücke zu schließen soll der Volltext Index in Zukunft ebenfalls im Hauptspeicher gehalten werden. Ziel der Kooperation zwischen der Universität Karlsruhe und der SAP AG hierbei ist es, Hardware optimierte Algorithmen zu entwerfen, die sowohl schnelle Updates der Hauptspeicher-Indexstrukturen als auch effiziente Suchen ermöglichen.

Routenplanung in sehr großen Straßennetzen

(P. Sanders, D. Schultes)

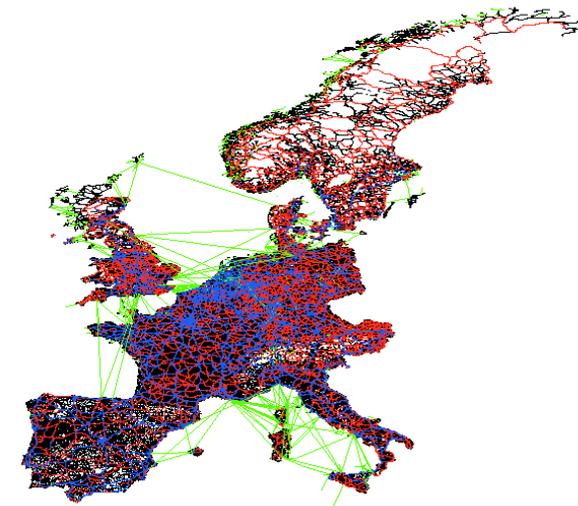
Die Berechnung kürzester Pfade in einem Graphen ist ein bekanntes Problem aus der Graphentheorie. Eine der naheliegendsten praktischen Anwendungen ist die Routenplanung in einem Straßennetz, also die Bestimmung einer optimalen Route von einem Start- zu einem Zielort. Wir gehen davon aus, dass ein gegebenes Straßennetz sich nicht sehr oft ändert und dass viele Start-Ziel-Suchen im gleichen Straßennetz durchgeführt werden. Dadurch lohnt es sich, zunächst etwas Zeit in einen Vorverarbeitungsschritt zu investieren, der dann alle nachfolgenden Suchanfragen beschleunigt.

Für das Problem der Routenplanung arbeiten wir an einer Beschleunigungstechnik, die die hierarchischen Eigenschaften von realen Straßengraphen ausnutzt. In einem Vorver-

arbeitungsschritt untersuchen wir das gegebene Straßennetz, um eine hierarchische Darstellung zu gewinnen und aufzubereiten. Der Routenplanungsalgorithmus profitiert dann von den gewonnenen Daten. Es handelt sich dabei um eine Anpassung der bidirektionalen Variante des Algorithmus von Dijkstra, die den Suchraum deutlich einschränkt.

In Experimenten beschäftigen wir uns mit der Berechnung von schnellsten Routen in Westeuropa und den USA. Beide Netze bestehen aus jeweils ca. 20 Millionen Knoten (Straßenkreuzungen). In der gegenwärtigen Ausbaustufe sind wir in der Lage, die Vorverarbeitung des westeuropäischen Straßennetzes in weniger als einer Stunde durchzuführen, wobei nur ein linearer zusätzlicher Platzbedarf anfällt. Suchanfragen dauern dann ungefähr drei Millisekunden, um optimale Routen zu bestimmen. Dies ist mehr als 3000-mal schneller als die Verwendung von Dijkstras Algorithmus, den man "klassischerweise" zur Lösung dieses Problems einsetzt. Wir arbeiten ständig an der Erweiterung der Funktionalität und der weiteren Beschleunigung unseres Verfahrens.

<http://i10www.ira.uka.de/schultes/hwy/>



Das Straßennetzwerk von Westeuropa einschließlich der Fährverbindungen.



Ein Ausschnitt der berechneten Straßenhierarchie von Westeuropa rund um Karlsruhe. Farblich hervorgehoben sind die ersten vier Level der Hierarchie: Level 0, die kleinsten ("unwichtigsten") Straßen in schwarz, Level 1 in rot, Level 2 in blau und die größeren ("wichtigeren") Straßen im Level 3 sind grün.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

- Dementiev, R.; Kettner, L.; Sanders, P.;** Stxxl: Standard Template Library for XXL Data Sets. In: 13th Ann. European Symposium on Algorithms. ESA, Palma de Mallorca, Spanien, 03.-06.10.2005. Berlin.; Springer, 2005, S. 640-651, (LNCS; 3669)
- Dementiev, R.; Mehnert, J.; Kärkkäinen, J.; Sanders, P.;** Better External Memory Suffix Array Construction.. In: Proceedings of the Seventh Workshop on Algorithm Engineering and Experiments. ALENEX 05, Vancouver, 22.01.2005. Philadelphia: SIAM, 2005, S. 86-97
- Jansen, K.; van Stee, R.:** On strip packing with rotations. In: ACM Symposium on Theory of Computing. STOC 2005, Baltimore, USA, 22.-24.05.2005. ACM, 2005, S. 755-761
- Kaligosi, K.; Mehlhorn, K.; Munro, J.I.; Sanders, P.;** Towards Optimal Multiple Selection.. In: 32th International Colloquium on Automata, Languages and Programming. ICALP, Lissabon, 11.-15.07.2005. Berlin: Springer, 2005, S. 103-114, (LNCS; 3580)
- Sanders P.; Schultes D.:** Highway Hierarchies Hasten Exact Shortest Path Queries. In: 13th European Symposium on Algorithms. ESA, Palma de Mallorca, Spanien, 03.-06.10.2005. Springer, 2005, S. 568-579, (LNCS; 3669)
- Sanders, P.; Steurer, D.:** An Asymptotic Approximation Scheme for Multigraph Edge Coloring. In: 16th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms. SODA, Vancouver, Kanada, 21.-26.01.2005. S. 897-906

Beiträge in Zeitschriften:

- Egstein, L.; van Stee, R.:** Optimal online algorithms for multidimensional packing problems. In: SIAM Journal on Computing, Band 35, Heft 2, 2005, S. 431-448
- Fotakis, D.; Pagh, R.; Sanders, P.;** **Spirakis, P.:** Space Efficient Hash Tables With Worst Case Constant Access Time. In: Theory of Computing Systems, Band 38, Heft 2, 2005, S. 229-248
- Hutchinson, D.A.; Sanders, P.;** **Vitter, J.S.:** Duality Between Prefetching and Queued Writing with Parallel Disks. In: SIAM Journal on Computing, Band 34, Heft 6, 2005, S. 1443-1463
- van Stee, R.; La Poutré, J. A.:** Minimizing the total completion time on a single on-line machine, using restarts. In: Journal of Algorithms, Band 57, Heft 2, 2005, S. 95-129

Institut für Theoretische Informatik

Forschungsbereich

Logik und Grundlagen, Neuroinformatik

Leiter: Prof. em. Dr. W. Menzel
Wiss. Mitarbeiter: K. Höthker (F)

Modellierung melodischer Strukturen mit lernbasierten Verfahren

(K. Höthker, W. Menzel)

Die Arbeiten zum Modellieren melodischer Strukturen mit lernbasierten Verfahren wurden im Verlauf des Jahres 2005 abgeschlossen, das Projekt war weitgehend von der Klausur-Tschira-Stiftung gefördert worden.

Als zentrale Problematik hatte sich das Finden bestgeeigneter Merkmale zur Kodierung der musikalischen Daten erwiesen. Das erfordert das Einbringen spezifischen strukturellen Vorwissens. Sehr häufig – insbesondere hier – liegt aber solches Wissen nur in eher "intuitiver", in nicht explizit bewusster und ausformulierter Form vor. Um es dennoch und in einem vorgegebenen Sprachrahmen zu nutzen, wurde die Methode der Operatorengraphen entwickelt. Sie lässt sich allgemein auf Lernprobleme für Zeitreihen anwenden. Ihre Anpassbarkeit an das jeweils gegebene Problem macht sie – zumindest im Fall der Musikmodellierung – allgemeinen, etwa statistischen, Verfahren überlegen. Erfolgreich gelöste Lernaufgaben waren etwa: die Merkmalsfindung zu einem gegebenen musikalischen Stil; die Unterscheidung zwischen zwei Stilen; das Erkennen eines Stils unter mehreren möglichen. Durch Einbeziehen evolutionärer Algorithmen konnten sehr ermutigende erste Resultate beim Finden „gelungener“ stiltypischer Melodien („Komponieren“) erzielt werden. Die Gesamtmethode ist im System MELOLAB implementiert.

Veröffentlichungen und weitere Informationen unter: <http://i11www.ira.uka.de/~musik>.

Institut für Theoretische Informatik

Leiterin:	Prof. Dr. D. Wagner
Sekretärin:	L. Beckert
Nachwuchsgruppenleiter:	Dr. A. Wolff (F)
Wiss. Mitarbeiter:	M. Baur (F), M. Benkert (F), M. Gaertler, R. Görke (F), M. Holzer, S. Mecke, S. Meinert (F, ab 01.04.2005), M. Nöllenburg (ab 01.10.2005), T. Schank (F), É. Schramm (F, bis 30.09.2005), Dr. F. Schulz, Dr. T. Willhalm (bis 17.02.2005)
Systemprogrammierer:	B. Giesinger

Forschungsbereich**Algorithmik****EU-Projekt DELIS: Dynamically Evolving, Large Scale Information Systems**

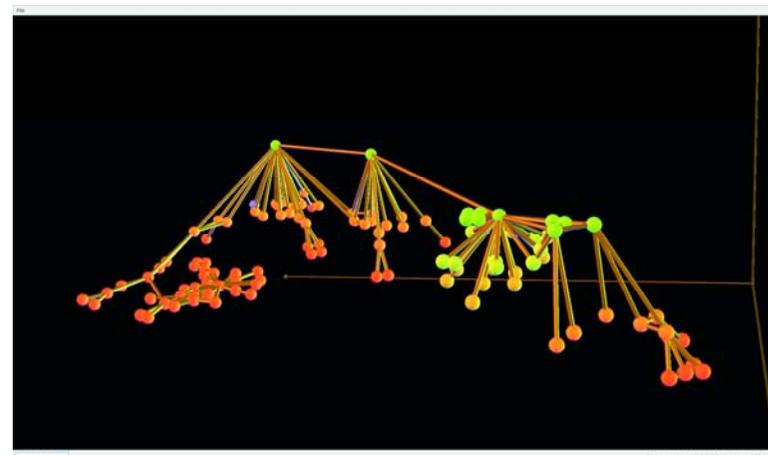
(M. Gaertler, R. Görke, D. Wagner)

Informationssysteme wie das Internet, World Wide Web, Telefonnetzwerke, Mobile Ad-hoc-Netzwerke oder Peer-to-Peer-Netzwerke haben ein Niveau erreicht, das es unmöglich macht, sie mit traditionellen Techniken zu entwickeln, zu verwalten und funktionsfähig zu halten. Die Gründe dafür sind ihre Größe mit Millionen von Benutzern und vernetzten Rechnern zusammen mit der entsprechenden Dynamik. Für diese Systeme müssen wir das Ziel einer globalen Optimalität aufgeben. Vielmehr müssen wir unsere Bemühungen darauf konzentrieren, selbst-regulierende und selbst-reparierende Mechanismen zu finden, die dezentralisiert, skalierbar und in der Lage sind, sich an Veränderungen in ihrer Umgebung anzupassen und das System in einem akzeptablen Zustand zu erhalten, um unerwünschte und instabile Zustände des Systems zu vermeiden.

Ziel des Projektes ist es, durch interdisziplinäre Bemühungen der Informatik, Physik, Biologie und Wirtschaft Methoden, Techniken und Werkzeuge zu entwickeln, die die Herausforderungen solcher Systeme bewältigen können. Die Karlsruher Projektgruppe beteiligt sich am Teilprojekt 1 über "Überwachung, Visualisierung und Analyse von großen dynamischen, sich entwickelnden Informationssystemen". Ziel dieses Teilprojekts ist es, Konzepte, theoretische Grundlagen, Algorithmen, Werkzeuge, Prototypen und Software-Plattformen zu entwickeln, die helfen, diese komplexen Informationssysteme zu erfassen, zu verstehen und entsprechend graphisch aufbereitet wiederzugeben.

Ein Teilaspekt, den wir intensiv untersuchen, ist die analytische Visualisierung von Wichtigkeiten oder zeitlichen Veränderungen in Netzwerken. Eine etablierte Methode ist die sogenannte 2.5-dimensionale Einbettung, welche zwei Freiheitsgrade (x- und y-Achse)

enthält und die dritte Achse für zusätzliche Information nutzt. Die Abbildung zeigt das Ergebnis unserer Techniken angewendet auf ein E-Mail-Netzwerk. Dabei entsprechen sowohl Farbe als auch Höhe dem Status eines Akteurs. Eine vergleichbare Anwendung dieses Paradigmas auf dynamische Layouts wurde in der Veröffentlichung "A Hybrid Model for Drawing Dynamic and Evolving Graphs" vorgeschlagen.



Ein dreidimensionales Statuslayout eines E-Mail-Netzwerkes, wobei die Höhe eines Knotens der Wichtigkeit einer Person im Netzwerk entspricht.

EU-Projekt CREEN: Critical events in evolving networks

(T. Schank, D. Wagner)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung neuer Methoden, um aufkommende kritische Ereignisse in dynamischen Netzwerken zu erkennen. Der momentane Schwerpunkt liegt in der Erweiterung des Netzwerkanalyseprogramms VISON. Im vergangenen Jahr wurden verschiedene Werkzeuge und dynamische Visualisierungsmethoden hinzugefügt. Ein Hauptteil war dabei die Implementierung eines Algorithmus, der aufeinanderfolgende Darstellungen eines sich langsam veränderlichen Netzwerkes so berechnet, dass sich bei kleinen Änderungen des Netzwerkes auch die Darstellungen nur möglichst wenig unterscheiden. Dies ist wichtig, um die Dynamik für einen Beobachter sichtbar zu machen.

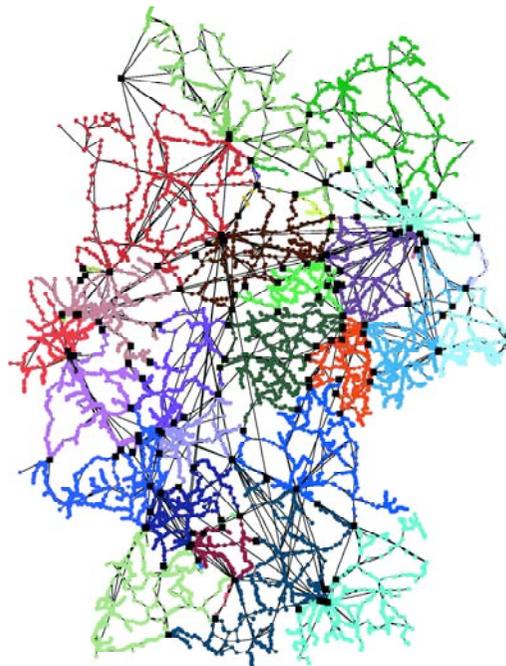
Traditionelle Zeichenalgorithmen garantieren nicht, dass sich zwei Zeichnungen ähnlicher Netzwerke auch ähnlich sind, im Gegenteil fallen diese oft sehr unterschiedlich aus. Eine beliebte Methode, knotenbezogene Netzwerkparameter darzustellen, ist die Knotengröße in Abhängigkeit des Parameters zu variieren. Wir haben diese Technik mit dem erwähnten dynamischen Zeichenalgorithmus kombiniert. Damit ist es nun möglich, dynamische Parameter zu visualisieren. Weitere zugefügte Werkzeuge sind Projektionsmechanismen für bipartite Graphen und die "Clustering-Coefficient" Analyse.

Planare Separatoren

(M. Holzer, F. Schulz, D. Wagner)

Das Bestimmen von Knotenseparatoren ist ein klassisches Problem der Graphentheorie und Teilproblem vieler Graphenalgorithmen. Dabei geht es darum, in einem Graphen eine Menge von Knoten derart zu identifizieren, dass der Graph nach Wegnahme dieser Knoten in (mindestens) zwei Teile zerfällt.

In zahlreichen praktischen Anwendungen ist man zusätzlich bestrebt, die Separatormenge möglichst klein zu halten und/oder balancierte, etwa gleich große Teilkomponenten zu erhalten. In einer Arbeit von Lipton und Tarjan aus dem Jahre 1979 wird ein Linearzeitalgorithmus für das Finden solcher Separatoren in planaren Graphen beschrieben, der gewisse obere Schranken an Separatormenge und Komponentenbalance garantiert. In einer systematischen Studie hat nun unsere Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit einer Gruppe der Universität Patras den Algorithmus von Lipton und Tarjan für eine Vielzahl unterschiedlicher Graphklassen evaluiert und heuristische Optimierungsansätze vorgestellt. Eine überraschende Erkenntnis hierbei war, dass die leicht modifizierte Anwendung eines Teils des klassischen Algorithmus für viele Instanzen bessere Ergebnisse liefert als der vollständige Algorithmus. Weiterhin wurde gezeigt, dass die Performanz des Algorithmus wesentlich von der Implementation einiger der in der klassischen Version enthaltenen Freiheitsgrade abhängt.



Zerlegung des deutschen
Zugnetzes mit Hilfe planarer
Separatoren (schwarze Quadrate).

Eine konkrete Anwendung für Knotenseparatoren, die in der Arbeitsgruppe erforscht wird, ist die Beschleunigung von Kürzeste-Wege-Algorithmen mit Hilfe einer Zerlegung des Eingabegrafen. Dabei hat sich eine Zerlegung mit Hilfe des Algorithmus von Lipton und Tarjan - und besonders unter Berücksichtigung der Optimierungstechniken - als sehr vorteilhaft erwiesen.

Algorithmen für Sensor- und Ad-hoc-Netzwerke

(S. Mecke, F. Schulz, D. Wagner)

Der fortdauernde Trend zur Miniaturisierung führt dazu, dass immer leistungsstärkere Prozessoren auf immer kleineren Geräten integriert werden können. Zusätzlich motiviert durch die zunehmende Vernetzung mit Hilfe von drahtloser Kommunikationstechnologie wurde in den letzten Jahren vermehrt das Thema selbstorganisierender ("ad-hoc") Netze entdeckt. Sind die Netzknoten zusätzlich mit Sensoren ausgestattet, spricht man von Sensornetzen. Drahtlose Netze unterscheiden sich in vielen Punkten von herkömmlichen, drahtgebundenen Netzen, wie zum Beispiel dem Internet. So ist beispielsweise die Kommunikation im drahtlosen Medium sehr viel fehleranfälliger, erst recht, wenn viele Teilnehmer miteinander konkurrieren. Weitere wichtige Aspekte sind die geringe Energiekapazität von Sensorknoten oder ihre hohe Mobilität.

Viele Aufgaben, die im Zusammenhang mit der drahtlosen Kommunikation stehen, lassen sich als algorithmische Fragestellungen formulieren. Zum Beispiel weisen Probleme im Umfeld des Routing Ähnlichkeiten zu klassischen Fluss- und Kürzeste-Wege-Problemen auf. Zwei Themen, die an unserem Institut bearbeitet werden, stammen ebenfalls aus diesem Bereich: Das Auffinden energieminimaler und zuverlässiger Wege in Sensornetzen und die Lokalisierung von Sensorknoten. Letzteres kann auch zur räumlichen Zuordnung von Sensorereignissen verwendet werden. Außerdem untersuchen wir Überdeckungsprobleme, bei denen man eine möglichst gute Abdeckung eines überwachten Gebietes bei gleichzeitig niedrigem Energieverbrauch gewährleisten möchte. Im Rahmen dieses Forschungsgebiets waren wir weiterhin beteiligt an einem GI-Dagstuhl-Seminar, das unter der Schirmherrschaft der Gesellschaft für Informatik von uns mitorganisiert und durchgeführt wurde und dessen Ergebnisse in einem Übersichtsband veröffentlicht werden sollen.

Für weitere Informationen siehe <http://i11www.iti.uni-karlsruhe.de/gisa/>

DFG-Projekt: Analyse und Visualisierung sozialer Netzwerke

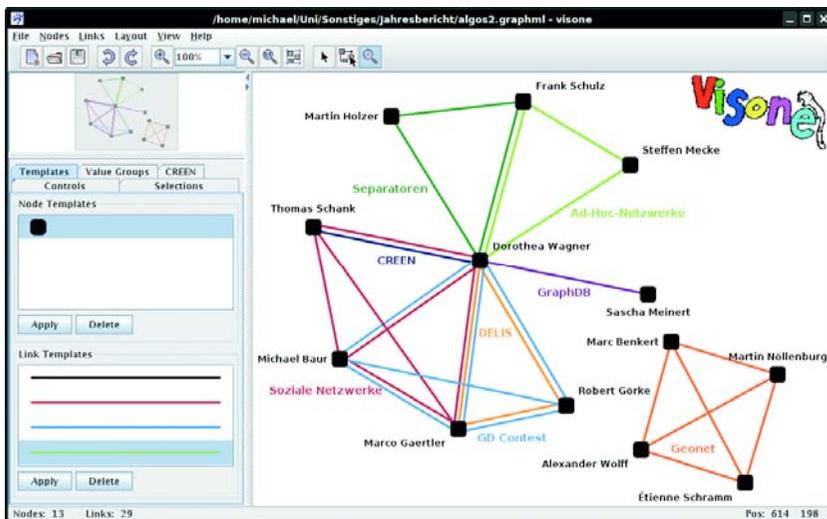
(M. Baur, T. Schank, D. Wagner)

Dieses von der DFG geförderte Projekt wird in Kooperation mit Prof. Dr. Ulrik Brandes von der Universität Konstanz durchgeführt. Die Analyse von Netzwerken von Akteuren (etwa Personen, Organisationen oder Dingen) mit dem Ziel der Beschreibung oder Erklärung von Strukturen und Vorgängen ist ein wichtiges Thema in den Sozialwissenschaften. Analysemethoden für diese sozialen Netzwerke basieren auf Berechnungen von strukturbeschreibenden Kennzahlen wie Zentralität oder von strukturellen Rollen, Zerlegungen und Klassifikationen der Netzwerke.

Bisher diente die Visualisierung von Netzwerken in den Sozialwissenschaften vorrangig der Darstellung der Ergebnisse der Analyse; erst in jüngster Zeit werden Visualisierungsmethoden untersucht, die schon im Prozess der Analyse Anwendung finden können. Die algorithmische Forschung hat diesem Gebiet bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt. Zwar gibt es eine Reihe von Algorithmen für die Visualisierung von Netzwerken, Fragestellungen, wie sie bei der Analyse sozialer Netzwerke relevant sind, decken diese jedoch nicht ab.

In diesem Projekt werden in Zusammenarbeit mit Sozialwissenschaftlern neue Algorithmen zur Integration von Analyse und Visualisierung relevanter struktureller Merkmale entwickelt. Nachdem zunächst verschiedene Beziehungsarten derselben Akteursmenge und akteursbezogene Größen wie etwa Zentralitäten betrachtet worden waren, richtete sich das Hauptaugenmerk im abgelaufenen Jahr auf das Auffinden von Gruppen und das Identifizieren von Akteuren gleicher Funktion, so genannter struktureller Rollen. Eine von Grund auf neuentwickelte Version des Software-Tools visone stellt diese Methoden über eine intuitiv zu bedienende Oberfläche Anwendern aus Forschung und Lehre zur Verfügung.

Homepage: <http://visone.info>



Visualisierung der projektbezogenen Zusammenarbeit am Lehrstuhl mit visone. Für jedes gemeinsame Projekt existiert nur eine Kante zwischen den Mitarbeitern. Mitarbeiter eines Projekts werden nahe beieinander platziert.

GraphDB: Ein System zur Archivierung und zum Austausch großer Graphen

(S. Meinert, D. Wagner)

Von der DFG im Rahmen des Schwerpunktprogrammes Nr. 1126 gefördert und in Kooperation mit Prof. Dr. Michael Kaufmann, Universität Tübingen, erstellt, ermöglicht GraphDB Teilnehmern Graphen sowie Graphgeneratoren zu archivieren und auszutauschen. Viele Graphen, die von den Arbeitsgruppen des Schwerpunktprogrammes erstellt wurden, sind auch für andere Teilnehmer des Schwerpunktprogrammes interessant, beispielsweise um Ergebnisse derselben Graphenfamilie auszutauschen oder weil es schwierig beziehungsweise teuer ist, entsprechende Daten zu beschaffen. Daher wurde die Plattform GraphDB zum Datentransfer entwickelt.

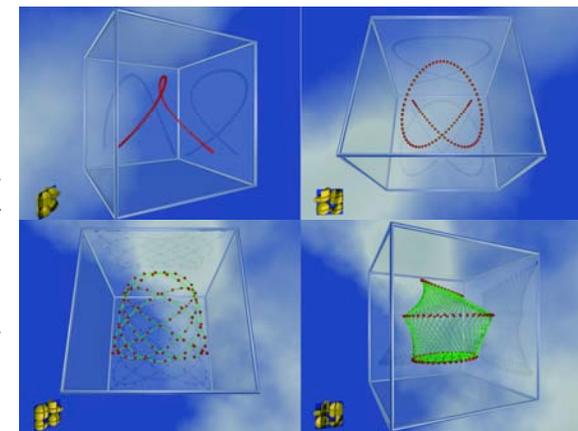
Darin werden Graphengruppen erstellt, denen Graphen zugeordnet werden. Beiden können beliebige Metadaten zugewiesen werden um die Elemente weiter zu spezifizieren. Suchfunktionen auf diesen Metadaten ermöglichen es, Graphen beziehungsweise Graphengruppen zu finden und dann herunterzuladen. Des Weiteren ist es möglich, Ergebnisse an Graphfamilien oder Graphen zu hängen, so dass Ergebnisse unter den Gruppen leichter verglichen werden können. Ein besonderer Augenmerk liegt derzeit in der Beschaffung und Archivierung von Graphen, insbesondere solcher, denen dynamische Aspekte zugrunde liegen. Aktuelle Informationen über GraphDB: <http://www.graph-archive.org>

Graph Drawing Contest beim 13th International Symposium on Graph Drawing

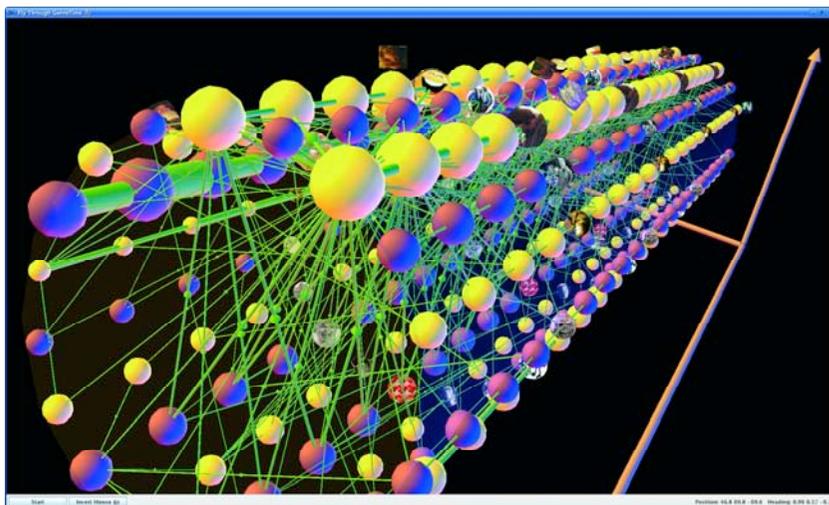
(M. Baur, M. Gaertler, R. Görke, D. Wagner)

Eine besondere Herausforderung im Bereich der Visualisierung ist der jährlich stattfindende Wettbewerb des internationalen Symposiums über das Zeichnen von Graphen (Graph Drawing, <http://www.graphdrawing.org/>). Wie schon im vergangenen Jahr gab es dabei drei Disziplinen: einen themenspezifischen Teil über dynamische Visualisierung, einen zeitbeschränkten Teil über Kreuzungsminimierung und einen Freistilteil.

Es werden vier Momentaufnahmen der Animation dargestellt, die besonders symmetrische Konfigurationen wiedergeben. Der betrachtete Graph besteht aus einem Pfad mit 100 Knoten.



Die Universität Karlsruhe war daran mit zwei Beiträgen vertreten. Zum einen wurde unser "Genre-Flyer", der eine interaktive dreidimensionale Exploration der Genrewechsel von Schauspielern über die Zeit bietet, mit einer ehrenvollen Erwähnung ausgezeichnet. Diese Einreichung wurde von Michael Baur, Marco Gaertler, und Robert Görke erstellt. Zum anderen gewann die Animation von Graphen, deren Einbettung im Raum kontinuierlich durch ihr Spektrum wandert, den ersten Preis im Freistilteil. Diese Arbeit wurde von Marco Gaertler und Marcus Krug erstellt. Beide Beiträge sind eng mit den entsprechenden wissenschaftlichen Forschungsinteressen verbunden. Im Jahr 2006 wird das Symposium und damit auch der Wettbewerb in Karlsruhe stattfinden.



Eine dreidimensionale Ansicht der Genrewechsel von Schauspielern über die Zeit hinweg, wobei die Tiefe die Zeitachse widerspiegelt. Besonders prominente Filme werden durch eine Filmrolle über dem entsprechenden Genre angezeigt.

GEONET (GEOMETRISCHE NETZWERKE UND IHRE VISUALISIERUNG)

(M. Benkert, M. Nöllenburg, É. Schramm, A. Wolff)

GeoNet (Geometrische Netzwerke und ihre Visualisierung) ist ein Forschungsprojekt, das die DFG im Rahmen des "Aktionsplans Informatik" fördert, um Nachwuchswissenschaftlern beim Aufbau ihrer eigenen Arbeitsgruppe zu helfen. Das Projekt hat am 1. April 2003 begonnen und wird maximal fünf Jahre lang finanziert.

Linienpläne sind schematische Karten für Verkehrsnetze wie z. B. U-Bahnen in Großstädten. Der Schwerpunkt beim Zeichnen solcher Linienpläne liegt allerdings - im Gegensatz zu herkömmlichen Karten - weniger auf geographischer Genauigkeit als auf einer möglichst übersichtlichen Darstellung der Netztopologie. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde

gezeigt, dass es NP-schwer ist, zu einem gegebenen geographischen Liniennetz wie in Abbildung (a) einen oktilinearen Linienplan zu zeichnen, also einen Plan, in dem alle Kanten horizontal, vertikal oder diagonal verlaufen, siehe Abbildung (b). Gleichzeitig ist es uns jedoch gelungen, ein gemischt-ganzzahliges Programm (MIP) zu formulieren, mit dem man das Problem für nicht zu große Netzwerke in vertretbarer Zeit lösen kann. So dauerte die Berechnung des Linienplans in Abbildung (b) mit dem Optimierungspaket CPLEX 9.0 knapp 25 Minuten. Das MIP optimiert dabei mehrere Gütekriterien, beispielsweise die Geradlinigkeit der jeweiligen Linienverläufe oder die Abweichung von der ursprünglichen relativen Lage zweier Stationen. Außerdem ist die Beschriftung der Stationen in den Layoutprozess integriert, so dass der Platzbedarf für die Beschriftung von Anfang an bei der Berechnung des Layouts mit berücksichtigt wird. Die grauen Parallelogramme in Abbildung (b) sollen verdeutlichen, dass alle Stationen an einer Kante gleichzeitig beschriftet werden.

Ein weiterer Teil des Projekts GeoNet beschäftigt sich mit der Konstruktion geometrischer Netzwerke mit bestimmten positiven Eigenschaften, z. B. geringe Interferenz bei drahtloser Kommunikation. Weitere Information: <http://i11www.ira.uka.de/research/geonet>

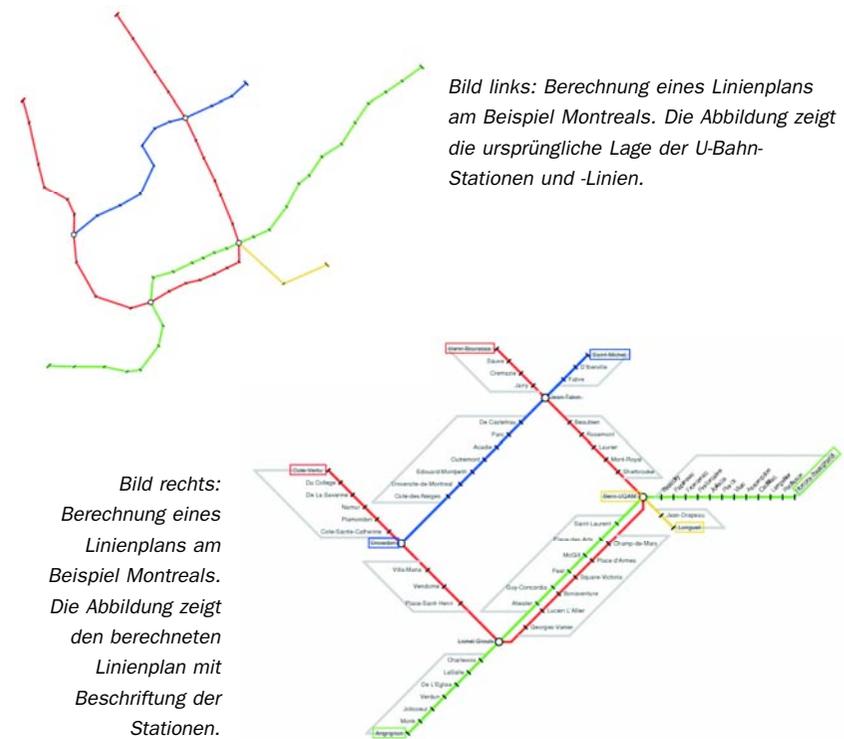


Bild links: Berechnung eines Linienplans am Beispiel Montreals. Die Abbildung zeigt die ursprüngliche Lage der U-Bahn-Stationen und -Linien.

Bild rechts: Berechnung eines Linienplans am Beispiel Montreals. Die Abbildung zeigt den berechneten Linienplan mit Beschriftung der Stationen.

Bücher und Buchbeiträge:

Gaertler, M.: Clustering. In: Network Analysis: Methodological Foundations. Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg, 2005, (Lecture Notes in Computer Science, Vol.3418), S. 178-215

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Gaertler, M.; Wagner, D.: A Hybrid Model for Drawing Dynamic and Evolving Graphs. In: Proc. of the 13th International Symposium on Graph Drawing (GD'05). Limerick, Ireland, 12.-14.09.2005. Springer, 2006, S. 189-200, (LNCS; 3843)

Görke, R.; Wolff, A.: Constructing the City Voronoi Diagram Faster. In: Proc. 2nd Int. Symp. on Voronoi Diagrams in Science and Engineering (VD'05), Seiten 162-172, 10-13 Oktober 2005.

Holzer, M.; Prasinis, G.; Schulz, F.; Wagner, D.; Zaroliagis, C.: Engineering Planar Separator Algorithms. In: Proceedings of the 13th European Symposium on Algorithms (ESA) 2005. Mallorca, Espana, 03.-07.10.2005. Springer, 2005, S. 628-639, (LNCS; 3669)

Möhring, R. H.; Schilling, H.; Schütz, B.; Wagner, D.; Willhalm, T.: Partitioning Graphs to Speed Up Dijkstra's Algorithm. In: Experimental and Efficient Algorithms: 4th International Workshop, WEA 2005. Hrsg.: Nikolettseas, S. E.; Santorini Island, Greece, 10.-13.05.2005. Springer, 2005, S. 189-202,

Nöllenburg, M.; Wolff, A.: A Mixed-Integer Program for Drawing High-Quality Metro Maps. In: Proc. of the 13th International

Symposium on Graph Drawing. Limerick, Ireland, 12.-14.09.2005. Springer, 2006, S. 321-333, (Lecture Notes in Comp. Science; 3843)

Schank, T.; Wagner, D.: Finding, Counting and Listing all Triangles in Large Graphs, An Experimental Study. In: Proc. on the 4th International Workshop on Experimental and Efficient Algorithms (WEA'05). Nikolettseas, S. E., Santorini Island, Greece, 10.-13.05. 2005. Springer, 2005, S. 606-609, (LNCS; 3503)

Wagner, D.; Willhalm, T.: Drawing Graphs to Speed Up Shortest-Path Computations. In: Proceedings of the 7th Workshop Algorithm Engineering and Experiments (ALENEX'05). Vancouver, Canada, 22.01.2005.

Beiträge in Zeitschriften:

Asano, T., de Berg, M., Cheong, O., Everett, H., Haverkort, H., Katoh, N. und Wolff, A.: Optimal Spanners for Axis-Aligned Rectangles. Computational Geometry: Theory and Applications, 30(1): S. 59-77, 2005.

Brandes, U.; Cornelsen, S.; Wagner, D.: Characterizing Families of Cuts that can be Represented by Axis-Parallel Rectangles. In: Journal of Graph Algorithms and Applications, Band 9, Heft 1, 2005, S. 99-115

Schank, T.; Wagner, D.: Approximating Clustering Coefficient and Transitivity. In: Journal of Graph Algorithms and Applications, Band 9, Heft 2, 2005, S. 265-275

Wagner, D.; Willhalm, T.; Zaroliagis, C.: Geometric containers for efficient shortest-path computation. In: Journal of Experimental Algorithmics (JEA), Bd 10, 2005, S. 1-30

Institut für Theoretische Informatik**Forschungsbereich****Spracherkennung und Übersetzung;
Handschriftenerkennung;
Multimodale Benutzerschnittstellen**

Leiter:	Prof. Dr. A. Waibel
Sekretärin:	S. Dannenmaier, A. Römer
Wiss. Assistent:	Dr. R. Stiefelhagen
Wiss. Mitarbeiter:	K. Bernardin (F), M. Danninger (F), M. Eck (F), H. Ekenel (F), C. Fügen (F), P. Gieselmann, H. Holzapfel, D. Kanejiya (F, bis 31.07.2005), M. Kolss (F), F. Kraft (F, ab 01.06.2005), K. Kumatani (F), T. Köhler (F, ab 24.01.2005), K. Laskowski (F), Dr. J. McDonough (F), F. Metze (F), Dr. S. I. Mohamed (F), K. Nickel (F), M. Paulik (F, ab 01.06.2005), J. Reichert, C. Rochet (F), M. Rödder (F), S. Stüker (F), D. Valsan (F), M. Voit (F), M. Wölfel (F)
Techn. Mitarbeiter:	G. Flaherty (F)

CHIL – Computers in the Human Interaction Loop

(K. Bernardin, M. Danninger, H. Ekenel, G. Flaherty, K. Kumatani, K. Laskowski, J. McDonough, F. Metze, S. I. Mohamed, K. Nickel, C. Rochet, M. Rödder, R. Stiefelhagen, S. Stüker, M. Voit, M. Wölfel)



Im Januar 2004 übernahm ISL die wissenschaftliche Koordination des Projektes CHIL - Computers In the Human Interaction Loop, welches als Integrated Project im 6. Rahmenprogramm der EU für drei Jahre gefördert wird. Das Projektkonsortium besteht aus 15 internationalen Forschungsgruppen und wird gemeinsam vom ISL (wissenschaftliche Koordination) und Fraunhofer IITB (Administrative Koordination) geleitet. Insgesamt arbeiten am Projekt ca. 100 Wissenschaftler.

Ziel dieses Projektes ist es, Räume zu entwickeln, in denen Computer Menschen bei ihrer Interaktion mit anderen Personen unterstützen. Dabei soll sich der Mensch auf seine eigentlichen Aufgaben und die Kommunikation mit den anderen Menschen konzentrieren können, anstatt einen Computer aktiv zu bedienen. Menschen sollen nicht mehr den Zwängen isoliert agierender Computer unterworfen sein („humans in the loop of computers“), sondern wir binden den Computer in die zwischenmenschliche Interaktion ein:

Computers in the Human Interaction Loop – CHIL. Computer stehen dabei im Hintergrund und versuchen, elektronischen Butlern gleich, die Tätigkeiten, Absichten und Bedürfnisse des Menschen zu erkennen. Unsere CHIL-Dienstleistungen werden, unter Berücksichtigung des gesamten erkannten Kontexts, den Menschen ohne Störung unterstützen und dabei nur ein Minimum an menschlicher Aufmerksamkeit benötigen.

Um diese Vision in die Tat umzusetzen, werden in CHIL folgende Forschungsthemen bearbeitet:

- Multimodale perzeptive Mensch-Maschine Schnittstellen, die die gesamten erhältlichen Merkmale beobachten, erkennen und interpretieren, um zwischenmenschliche Aktivitäten und Absichten zu erkennen.
- Eine Palette von CHIL-Dienstleistungen welche das CHIL-Paradigma auf der Grundlage von Kontextbeobachtung und des Verständnisses menschlicher Aktivitäten instanzieren.
- Eine Infrastruktur, welche die CHIL-Dienstleistungen unterstützt. Forschungsthemen beinhalten hier autonomes Rechnen, selbstheilende und sich selbstpflegende Software, flexible Architekturen und eine vernetzte Infrastruktur, die eine dynamische Integration verschiedenster Komponenten ermöglicht.

Die Gruppe Waibel arbeitet – neben der wissenschaftlichen Gesamtleitung des Projektes – innerhalb des Projekts an folgenden Forschungsthemen:

- Spracherkennung mit Nahbesprechungs- und entfernten Mikrofonen bzw. Mikrofonarrays
- Audio-visuelle Spracherkennung
- Akustische Sprecherlokalisierung
- Emotionserkennung
- Visuelle Perzeption: Personendetektion und -verfolgung, Gesichtsdetektion, Identifikation von Gesichtern, Blickrichtungserkennung, Articulated Body Tracking
- Multimodale Personenverfolgung und -erkennung
- Audio-visuelle Analyse von Situationen und Aktivitäten
- Integrierte CHIL-Services, welche Personen auf der Grundlage der Kontextbeobachtung bei ihrer Arbeit, Interaktion, etc. unterstützen

Im Jahr 2005 hat CHIL mehrere Evaluationen dieser Technologien zur Perception von Menschen und ihrer Interaktion erfolgreich durchgeführt. Die nächsten CHIL-Evaluationen werden mit internationaler Beteiligung im Rahmen eines neuen Evaluationsworkshops stattfinden (www.clear-evaluation.org), der unter anderem durch NIST (USA) und eines der derzeit größten amerikanischen Forschungsprogramme zur Analyse von Video (ARDA Video Analysis and Content Extraction, VACE) unterstützt werden.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://chil.server.de>

EU-Projekt TC-STAR

(C. Fügen, M. Kolss, F. Kraft, S. Stüker, M. Wölfel)



"Technology and Corpora for Speech to Speech Translation" (TC-STAR) ist ein integriertes Projekt innerhalb des sechsten Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Union. Ziel des Projekts ist es, einen Durchbruch in der Forschung auf dem Gebiet der Sprach-zu-Sprach-Übersetzung zu erzielen, um eine deutliche Annäherung der maschinellen an die menschliche Leistung zu erreichen.

Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung neuer, möglicherweise revolutionärer, Algorithmen und Verfahren, die relevantes, menschliches Wissen, das während der Übersetzung zur Verfügung steht, integrieren. TC-STAR hat eine Laufzeit von dreieinhalb Jahren.

Die Aktivitäten im Bereich der automatischen Spracherkennung konzentrierten sich im Frühjahr 2005 auf die Durchführung der ersten TC-STAR Evaluation. Hierzu wurden Erkennungssysteme für die Sprachen Chinesisch und Englisch zusammengestellt. Für Chinesisch fokussiert sich die Erkennung auf die Domäne von Nachrichtensendungen, aufgenommen aus dem Radio und Fernsehen. Für Englisch liegt das Hauptaugenmerk auf der Erkennung der Debatten des Europäischen Parlaments. Forschung im Bereich des diskriminativen Trainings von akustischen Modellen, sowie in der Themenadaptation für die Sprachmodellierung wurden angenommen.

Nach Beendigung der Evaluation und Analyse der Ergebnisse wurde begonnen, die vorhandenen Techniken zu verbessern. Dazu wurde im Bereich der Aussprachmodellierung, der Dekodierstrategie, des akustischen Modelltrainings und der Sprachmodellierung gearbeitet. Seit Herbst laufen die Vorbereitungen für die zweite Evaluation im Rahmen von TC-STAR, um die erreichten Fortschritte zu messen.

Im Bereich Übersetzung gesprochener Sprache liegt der Fokus auf der Verbesserung korpusbasierter, lernender Übersetzungsverfahren. Bereits in der TC-STAR Evaluation im Frühjahr 2005 kam ein neues iteratives Satzsplitting-Verfahren zum Einsatz, welches in der Trainingsphase unseres statistischen Übersetzungssystems angewendet wird und die Genauigkeit der trainierten statistischen Lexika erhöht. Im Anschluss an die Evaluation und die Analyse der Ergebnisse war ein Schwerpunkt die bessere Anpassung der Übersetzungskomponente an gesprochene Spontansprache.

So wurde an einer Segmentierung von Spracherkenner-Hypothesen in satzähnliche Segmente auf Basis von Sprachmodell- und akustischen Merkmalen gearbeitet, um die bisherige manuelle Segmentierung der Hypothesen zu automatisieren. Dies erlaubt über interaktive Übersetzungssysteme („Push-to-Talk“) hinaus eine effiziente vollautomatische Übersetzung kontinuierlicher Sprachströme, wie Vorträge und Parlamentsdebatten.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: www.tc-star.org

SFB588 – Multimodaler Mensch-Maschine Dialog

(C. Fügen, P. Gieselmann, H. Holzapfel, K. Nickel, R. Stiefelhagen)

Mit dem multimodalen Mensch-Maschine-Dialog beschäftigt sich der Lehrstuhl Prof. Waibel im Sonderforschungsbereich „Humanoide Roboter – Lernende und kooperierende multimodale Roboter“. Um dem Benutzer eine möglichst natürliche Interaktion mit dem Roboter zu erlauben, sollen nicht nur sprachliche Eingaben ermöglicht werden, sondern auch eine möglichst vollständige visuelle Erfassung des Benutzers und insbesondere seiner Interaktion mit einem Roboter bewerkstelligt werden. Dies beinhaltet z. B. die Erkennung des Benutzers (Gesichtererkennung, Sprechererkennung), sowie die Erkennung von Zeigegesten oder der Blickrichtung des Benutzers, welche wertvolle zusätzliche Hinweise auf die Absichten eines Benutzers geben können.

Ein wichtiger Aspekt dieser Arbeit ist die Interpretation der multimodalen Informationsquellen und Eingaben sowie das Führen von Dialogen mit dem Benutzer. Hierzu wurde ein neuer Dialogmanager „Tapas“ entwickelt, der eine flexiblere multimodale Fusion der Eingabeströme erlaubt. Zur multimodalen Fusion wurden Benutzerstudien durchgeführt, in denen untersucht wurde, inwieweit sich die zeitliche Abfolge zwischen den Benutzern unterscheidet. Diese Information wurde dann verwendet, um die Parameter der multimodalen Fusion zu optimieren. Tapas unterstützt weiterhin eine engere Kopplung mit dem Spracherkennung, wodurch es dem Dialogmanager möglich ist, in Abhängigkeit des aktuellen Dialogkontextes den Suchraum des Spracherkenners zu beeinflussen, und somit die Genauigkeit des Gesamtsystems zu verbessern.

Im Rahmen der Spracherkennung wurde an Möglichkeiten gearbeitet, die es erlauben, die Vorteile von statistischen n-gramm Sprachmodellen, mit denen von kontextfreien, grammatikbasierten Sprachmodellen zu verknüpfen. Grammatikbasierte Sprachmodelle alleine sind zwar vor allem in beschränkten Domänen sinnvoll einzusetzen, besitzen jedoch auch den Nachteil der unzureichenden Abdeckung bei spontansprachlichen Anfragen an den Roboter. Insbesondere wurde hierbei an der Erforschung von automatischen Trainings- und Lernmethoden für solche Sprachmodelle gearbeitet. Des Weiteren wurde die Geschwindigkeit und Erkennungsleistung des gesamten Spracherkenners durch verschiedene Methoden verbessert.

Die Körperhaltung eines Menschen liefert Informationen, die für die natürliche Mensch-Roboter Interaktion von Bedeutung sind. Um diese nutzbar zu machen, wurde ein System entwickelt, welches mithilfe mehrerer Stereokameras die Position und Lage von Oberkörper, Kopf und Armen des Benutzers ermitteln kann. Um dem Roboter zu ermöglichen, den Benutzer zu identifizieren, wurde in einer Untersuchung auf realistischen Daten geprüft, inwieweit stark wechselnde Lichtverhältnisse die Erkennungsleistung beeinflussen. Es zeigte sich, dass eine Normalisierung nicht ausreicht, so dass für variierende Beleuchtungssituationen unterschiedliche Klassen von Modellen erforderlich sind.

Statistische Verfahren zur maschinellen Übersetzung

(M. Eck, M. Kolss, J. Reichert)

Übersetzung kommt in der Zeit der weltweiten Globalisierung eine Schlüsselrolle zu, da wirtschaftlicher und kultureller Austausch immer öfter über Ländergrenzen hinweg stattfindet und verschiedensprachige Partner umfasst. Ein Beispiel ist die Osterweiterung der Europäischen Union, bei der Übersetzungsaufgaben speziell für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Verwaltungsstrukturen ein sowohl finanzielles als auch verwaltungstechnisch hohes Ausmaß angenommen haben.

In Anbetracht der Verfügbarkeit, Kosten und Zeitkriterien kann ein maschinelles Übersetzungssystem in manchen Bereichen eine Alternative zum menschlichen Übersetzer sein. Datengetriebene Ansätze, die aus parallelen Texten ihre Übersetzungsmodelle generieren, sind besonders geeignet, schnell an neue Sprachen und neue Domänen angepasst zu werden. Die hierfür erforderlichen Trainingsdaten sind allerdings häufig nicht für jedes Sprachenpaar in ausreichender Menge verfügbar. Um diesem Problem zu begegnen, haben wir mit der Kaskadierung von Übersetzungssystemen experimentiert, insbesondere mit der Übersetzung über die Zwischensprache Englisch, da Englisch häufig Bestandteil bilingualer Textkorpora ist.

Eine Verbesserung der Übersetzungsqualität konnte durch die Verwendung eines standardisierten und mit linguistischem Wissen angereicherten Englisch als Zwischensprache erzielt werden. Gegenüber traditionellen Übersetzungssystemen, die schnelle Adaptierbarkeit an neue Sprachen durch die Verwendung einer formalen semantischen Zwischenrepräsentation (Interlingua) erreichen, kann bei unseren Verfahren auf die aufwendige manuelle Erweiterung der verwendeten Interlingua für jede neue Domäne sowie auf die Erstellung von Analyse- und Generierungsgrammatiken von Hand verzichtet werden. Ein Fokus lag dieses Jahr auf der besseren Anpassung der Übersetzungskomponente innerhalb eines Sprach-zu-Sprach-Übersetzungssystems an gesprochene Spontansprache und große



Echtzeitübersetzung
von
Parlamentsdebatten

Domänen. So wurde der weltweit erste Prototyp eines automatischen Vortragsübersetzungssystems entwickelt, der kontinuierliche Sprachströme, wie Vorträge oder Parlamentsdebatten, selbständig segmentiert und in Echtzeit aus dem Englischen ins Deutsche und Spanische übersetzt.

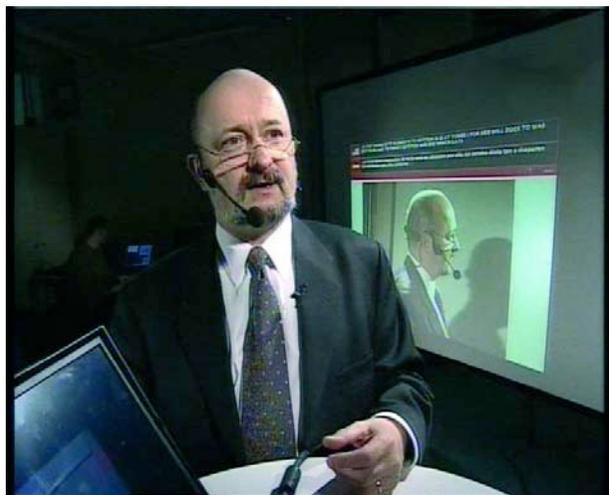
Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://interact.ira.uka.de>

Simultane Übersetzung eines freien Vortrags

(C. Fügen, M. Kolss, S. Stüker)

Konferenzen in den USA, Dienstreisen nach China, Verhandlungen mit Japan – für viele Menschen gehören solche Situationen heute zum Alltag. Je mehr die Welt zusammenwächst, um so mehr erfordert sie eine Kommunikation über verschiedene Sprachen hinweg. Beispielsweise möchten Studenten oder Konferenzbesucher fremdsprachige Vorträge oder Gespräche verstehen, ohne die Sprache selber zu beherrschen. Dies wird in absehbarer Zeit möglich sein. Prof. Waibel und sein Team haben in einer gemeinsamen Pressekonferenz an der UKA und Carnegie Mellon University (Pittsburgh, Pennsylvania, USA) ein System vorgestellt, das zu Vorträgen zu beliebigen offenen Gesprächsinhalten gesprochene Sprache simultan übersetzt. Begonnen wurde mit der Übersetzung vom Englischen ins Spanische; zurzeit arbeiten die Wissenschaftler auch an deutscher Sprachübersetzung.

Das Team ist von der Methode, dem Computer Grammatik oder Satzstellung beizubringen, abgerückt. Sie nutzen nun die großen Datenmengen des Internet, in dem tausende Dokumente, beispielsweise der Europäischen Union oder der Vereinten Nationen bereits übersetzt zu finden sind. Der Computer nutzt die übersetzten Texte und lernt daran selbstständig unter Verwendung statistischer Übersetzungsverfahren nötige Vokabeln und Redewendungen. Er merkt sich zum Beispiel, welche Artikel vor einem Substantiv stehen, oder



Prof. Alex Waibel präsentiert die simultane Übersetzung eines freien Vortrages vom Englischen ins Spanische und Deutsche der internationalen Presse (Oktober 2005)

wie oft das Englische Wort „car“ mit Auto oder mit Waggon übersetzt wurde. Außerdem weiß er, dass die Wahrscheinlichkeit steigt, dass es sich um Waggon handelt, wenn von Zügen oder Bahnhöfen die Rede ist. Statistische Lernverfahren können automatisch ablaufen, ohne viel menschliches Zutun zu erfordern, und sie können die Leistung der resultierenden Übersetzer an Hand der wachsenden Datenmengen weiter verbessern.

Die simultane Sprachübersetzung wiederum wird mit neuartigen Technologien ausgegeben: Ein mit Ultraschall arbeitendes Lautsprechersystem richtet einen akustischen Strahl auf einen bestimmten Zuhörer, dieser hört die Übersetzung, sein Nachbar jedoch bleibt davon ungestört. Wie ein Scheinwerfer, der sein Licht nur auf eine Person richtet, erreichen die Töne des „Sprachstrahls“ nur eine Person. Dieses System wurde im Integrated Project „CHIL“ von der DaimlerChrysler AG entwickelt.

Die schriftliche Form der Sprachübersetzung präsentierte interACT in sogenannten „Sprachbrillen“. Diese Technologie projiziert die Simultanübersetzung in die Brille, der Brillenträger kann den Text dort mitlesen. Eine praktische Form der Übersetzung, wenn der Zuhörer den Vortragenden sprechen hören will.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://interact.ira.uka.de>

Spracherkennung mit EMG-Signalen

(F. Kraft)

Trotz der großen Fortschritte in der Spracherkennung ist es heute noch nicht möglich, lautlos formulierte Sprache zu erkennen. Für diese lautlose Spracherkennung, welche nur durch die Bewegung der Artikulatoren erfasst wird, lassen sich viele Anwendungsmöglichkeiten vorstellen: Sie sitzen in einer Besprechung, haben den Namen Ihres Gegenübers vergessen und erfragen bei Ihrem PC lautlos Informationen über ihn. Denkbar wäre auch, dass Sie einen wichtigen Anruf im Theater beantworten können, ohne Ihre Umgebung zu stören. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind Sprachsynthese und Spracherkennung für sprachbehinderte Menschen. Denkbar ist auch eine automatische Übersetzung der erkannten Sprache – damit wäre das Beherrschen von Sprachen, die man selber nicht spricht, möglich.

Einen ersten Schritt in die Richtung der lautlosen Spracherkennung wurde am Institut von Prof. Waibel mit einem Erkennersystem vollzogen, welches elektrische Ströme auf der Hautoberfläche misst: die Oberflächen-Elektromyographie (EMG). Da unsere bei der Spracherzeugung bewegten Muskeln kleinste messbare Ströme erzeugen, wird gesprochene Sprache auch dann erkennbar, wenn man sie nicht hört, sondern nur die Artikulatoren bewegt. Diese Signale werden von Elektroden aufgenommen und von einem speziell entwickelten Rekorder digitalisiert und an den PC weitergeleitet. Unsere Software analysiert die digitalisierten Strom-Muster, um Sprache zu erkennen.

Zunächst wurde im Rahmen einer Diplomarbeit ein Prototyp entwickelt, welcher mit einem geringen Wortschatz von etwa je fünfzehn Wörtern in fünf verschiedenen Themenbereichen passabel umgehen kann. Dieses erste System basierte noch auf sogenannten Ganzwortmodellen, was eine - wie auch in der akustischen Spracherkennung -

sehr große Trainingsdatenmenge für großes Vokabular voraussetzt. Aus diesem Grund wird jetzt untersucht, welche kleineren Worteinheiten für ein kontinuierliches EMG-Erkennersystem mit größerem Vokabular geeignet sind. Herausforderungen sind hierbei die Elektrodenpositionierung, Sprecheradaption bzw. Sprecherunabhängigkeit und insbesondere die kontinuierliche Erkennung beliebiger Sätze.



Lena Meier-Hain und Peter Osztotics präsentieren der Presse im Oktober 2005 die lautlose Spracherkennung.

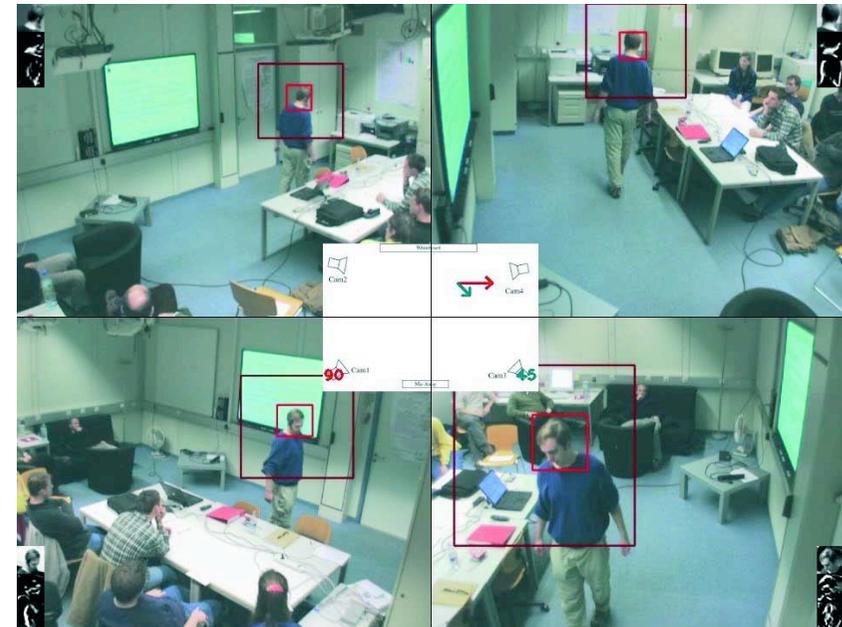
Visuelle Perception für die Mensch-Maschine-Interaktion

(K. Bernardin, H. Ekenel, K. Kumatani, K. Nickel, R. Stiefelhagen, M. Voit)

Um zwischenmenschliche Interaktion zu verstehen, genügt es nicht, nur die sprachlichen Äußerungen von Menschen zu interpretieren, es müssen auch eine Vielzahl visueller Modalitäten erfasst und verstanden werden. Diese beinhalten z. B. die Körperhaltung, Mimik,



Automatische Erfassung und Identifikation eines Mitarbeiters



Während eines Seminars wird der Vortragende mittels mehrerer Kameras automatisch lokalisiert. Detailansichten seines Kopfes werden zur Schätzung der Kopfdrehung verwendet (rot: geschätzte Kopfdrehung, grün: tatsächliche Kopfdrehung)

Gesten und Gestikulation, Zeigegesten, Blickrichtung und Aufmerksamkeit von Personen. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, maschinelle Ansätze für die visuelle Erfassung von Personen und ihrer Interaktion mit anderen zu entwickeln.

Derzeitige Anwendungsszenarien sind die Entwicklung perceptiver intelligenter Räume (Projekt CHIL), sowie die Mensch-Roboter Interaktion (SFB Humanoide Roboter). Schwerpunkte unserer Arbeiten liegen derzeit in folgenden Bereichen:

- 3D-Personenlokalisierung und -verfolgung
- Detailliertes Tracking der Körperhaltung
- Gesichtererkennung
- Schätzen von Kopfdrehung und Aufmerksamkeit
- Visuelle Analyse von Aktivitäten
- Erkennen von Zeigegesten
- Audio-Visuelle Spracherkennung

Microphone Arrays

(J. McDonough, C. Rochet, M. Wölfel)

Maschinelle Spracherkennung beschränkt sich inzwischen nicht mehr nur auf Forschungslabors, sie hat den Sprung in Wohnzimmer, Autos und Büros geschafft. Daher wird es immer wichtiger, die potentiellen Nutzer von der Notwendigkeit einer Benutzung von Nahbesprechungsmikrofonen zu befreien. Anordnungen mehrerer Mikrofone (Microphone-Arrays) in mittlerer und weiter Entfernung bieten eine mögliche Lösung für dieses Problem. Im Rahmen des EU-Projekts CHIL, Computers in the Human Interaction Loop, werden neue Techniken für den Einsatz von Microphone-Arrays zur automatischen Spracherkennung erforscht.

Zu diesem Zweck sind im letzten Jahr mehrere Stunden Sprachdaten von Seminaren mit einem 64-kanaligen Microphone-Array aufgenommen worden. Es hat sich herausgestellt, dass die Spracherkennung mit einem Kanal von einem Microphone-Array zu einer Verdoppelung der Wortfehlerrate im Vergleich mit einem Nahbesprechungsmikrofon führt. Das Standard Beamforming-Verfahren kann aber diese Wortfehlerrate wesentlich verkleinern. Daher werden neue Beamforming-Verfahren entwickelt, die nur zur Spracherkennung gedacht sind.

Ein System zur Lokalisierung eines sich bewegenden Sprechers ist auch ein wichtiger Bestandteil eines Spracherkennungssystems, das auf Nahbesprechungsmikrofone verzichtet. Daher wurden in jüngster Zeit wesentliche Forschungsbemühungen auf die Entwicklung eines solchen Systems gerichtet. Resultat ist eine große Verkleinerung des Lokalisierungsfehlers seit Beginn des CHIL-Projekts.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://chil.server.de>

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Hildebrand, A.S., Eck, M., Vogel, S., Waibel, A.: Adaptation of the translation model for statistical machine translation based on information retrieval. In: Proc. of EAMT. EAMT, Budapest, Hungary, 01.05.2005.

Kraft, F., Malkin, R., Schaaf, T., Waibel, A.: Temporal ICA for Classification of Acoustic Events in a Kitchen Environment. In: In Proc. of the 9th European Conference on Speech Communication and Technology. Interspeech, Lisbon, Portugal, 01.03.2005.

Metze, F., Fügen, C., Pan, Y., Waibel, A.: Automatically Transcribing Meetings using Distant Microphones. In: Proc. of the Intl. Conf. on Acoustics, Speech, and Signal Processing. ICASSP, , IEEE, Philadelphia, PA, USA, 01.03.2005.

Metze, F., Giesemann, P., Holzapfel, H., Kluge, T., Rogina, I., Waibel, A., Wölfel, M., Crowley, J., Reignier, P., Vaufraydaz, D., Bérard, F., Cohen, B., Coutaz, J., Rouillard, S. et al.: THE "FAME" INTERACTIVE SPACE. In: Proc. 2nd Joint Workshop on Multimodal Interaction and Related Machine Learning Algorithms, MLMI200. Edinburgh, UK, 01.07.2005. Edinburgh; UK: Springer, 2005,

Ekenel, H. K., Nickel, K., Stiefelwagen, R.: Locating and Identifying the Lecturer in a Smart Room. In: Second Workshop on Face Processing in Video. FPIV'05, Canada, 01.05.2005.

Ekenel, H. K., Stiefelwagen, R.: A Generic Face Representation Approach for Local Appearance based Face Verification. In: CVPR IEEE Workshop on Face Recognition Grand Challenge Experiments. CVPR IEEE, San Diego, CA, USA, 01.06.2005.

Ekenel, H. K., Stiefelwagen, R.: Local Appearance based Face Recognition Using Discrete Cosine Transform. In: 13th European Signal Processing Conference. EUSIPCO, Antalya Turkey, 01.09.2005.

Holzapfel, H.: Towards Development of Multilingual Spoken Dialogue Systems. In: Proceedings of the 2nd Language and Technology Conference. L&T'05, Poznan, 20.05.2006.

Nickel, K., Gehrig, T., Stiefelwagen, R., McDonough, J.: A Joint Particle Filter for Audiovisual Speaker Tracking. In: 7th International Conference on Multimodal Interfaces. 7th International Conference on Multimodal Interfaces, Trento, 04.10.2005.

Voit, M., Nickel, K., Stiefelwagen, R.: Multi-view Head Pose Estimation using Neural Networks. In: 2. Workshop on Face Processing in Video (FPIV'05), in Proc. of Second Canadian Conference on Computer and Robot Vision. (CRV'05), Victoria, BC, Canada, 09.05.2005.

Danninger, M., Flaherty, G., Malkin, R., Bernardin, K., Ekenel, H., Kluge, T., Stiefelwagen, R., Waibel, A.: The Connector - Facilitating Context-aware Communication. In: International Conference on Multimodal Interfaces ICMI 05. ICMI 05, Trento, Italy, 01.10.2005.

Eck, M., Vogel, S., Waibel, A.: Low cost portability for statistical machine translation based on N-gram coverage. In: Proc. of MT summit X. MT summit X, Phuket, Thailand, 01.09.2005.

Paulik, M., Fügen, C., Stüker, S., Schultz, T., Schaaf, T., Waibel, A.: Document Driven Machine Translation Enhanced ASR. In: Proc. of the 9th European Conference on Speech Communication and Technology. INTERSPEECH, ISCA, Lisbon, Portugal, 20.05.2006.

Wölfel, M. and McDonough, J.: Minimum Variance Distortionless Response Spectral Estimation - Review and Refinements. In: IEEE SIGNAL PROCESSING MAGAZINE. IEEE, 01.09.2005.

Giesemann, P., Waibel, A.: What makes Human-Robot Dialogues struggle? .In: Proceedings of the Ninth Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue. DIALOR, Nancy, 20.05.2006.

Köhler, T. W., Fügen, C., Stüker, S., Waibel, A.: Rapid Porting of ASR-Systems to Mobile Devices. In: Proc. of the 9th European Conference on Speech Communication and Technology. INTERSPEECH, ISCA, Lisbon, Portugal, 20.05.2006.

Institut für Theoretische Informatik**Forschungsbereich**

Leiter:	Prof. Dr. P. H. Schmitt
Sekretärin:	L. Beckert
Wiss. Mitarbeiter:	R. Bubel (F), A. Roth (F), S. Schlager, Dr. I. Tonin (F)

**Logik und
Formale Methoden****Verifikation von JavaCard-Programmen mit Schleifen***(S. Schlager)*

Dieses Forschungsvorhaben ist Teil des KeY-Projekts. Das KeY-System ist ein Werkzeug für die deduktive Verifikation von JavaCard-Programmen. Deduktive Verifikation wird immer noch als schwierig angesehen, insbesondere wenn Benutzerinteraktion verlangt ist. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass sich bei Programmen, die keine Schleifen enthalten, ein hoher Grad an Automation erreichen lässt.

Programme mit Schleifen lassen sich u. a. mithilfe einer Invarianten-Beweisregel verifizieren. Diese Regel ist für einfache "Spielsprachen" schon lange bekannt, sie ist jedoch für komplexe Sprachen wie JavaCard nicht korrekt (z. B. wegen möglicher abrupter Terminierung des Schleifenrumpfes). Der erste Schritt dieses Forschungsvorhabens bestand also darin, die Invariantenregel so anzupassen, dass sie für die Verifikation von JavaCard-Programmen anwendbar ist.

Bei genauerer Untersuchung der traditionellen Invarianten-Beweisregel hat sich gezeigt, dass ein Teil der Schwierigkeit beim Finden einer Invariante daher kommt, dass die Invariante im Allgemeinen auch "sagen" muss, welche Lokationen (Teile des Systemzustands) durch die Schleife nicht verändert werden. Dieses sogenannte Frame-Problem tritt auch bei der Spezifikation und Verifikation von Operationen auf. Eine Lösung dafür stellen Modifier-Sets dar, die angeben, welche Lokationen von einer Operation höchstens geändert werden dürfen. Durch Übertragen dieses Konzepts auf die Invarianten-Beweisregel ist es gelungen, das Finden von Invarianten deutlich zu vereinfachen. Anstatt die Menge der Lokationen anzugeben, die sich nicht ändern, muss der Benutzer bei der verbesserten Regel lediglich angeben, welche Lokationen die Schleife maximal verändern kann. Dies ist gewöhnlich wesentlich einfacher, da anstatt des gesamten Programms nur lokal die Schleife untersucht werden muss.

Modulare Verifikation objektorientierter Programme*(A. Roth)*

Dieses Forschungsvorhaben ist Teil des KeY-Projekts. Ziel der Arbeiten auf diesem Gebiet ist, die Korrektheit objektorientierter Komponenten in größtenteils unbekanntem Kontexten sicherzustellen. Unser Ansatz, Kapselung mit Hilfe bestimmter Kapselungsprädikate, die in Standard-Spezifikationssprachen integriert werden können, zu spezifizieren, wurde wei-

terentwickelt. Ihre Verifikation konnte auch durch die Integration einer statischen Analyse-methode effizienter gemacht werden. Weiterhin wurde ein Verfahren entwickelt, Kontexte über generische Erweiterungskontrakte zu spezifizieren.

Darauf aufbauend wurde ein Beweisverpflichtungs-System entworfen, mit dem es möglich ist, die modulare Korrektheit einer vollständigen Java-Komponente im KeY-System nachzuweisen. Dieses System ist so parametrisierbar, dass sowohl die Korrektheit einer Komponente in beliebigen Verwendungskontexten als auch in durch Erweiterungskontrakte eingeschränkten Umgebungen bewiesen werden kann. Entwickler können also auch auf der Spezifikations- und Verifikationsebene eine individuelle Abwägung zwischen Anpassungsfähigkeit und unbedingter Korrektheit einer Komponente treffen.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://i12www.ira.uka.de/~aroth/publications/>

Verifikation komplexer Datenstrukturen mit Hilfe rekursiv definierter Prädikate*(R. Bubel)*

Dieses Forschungsvorhaben ist Teil des KeY-Projekts. Im Berichtszeitraum wurden Techniken entworfen, die es erlauben Eigenschaften von verzeigerten Referenzstrukturen (z. B. Listen, Graphen) zu spezifizieren und mit Hilfe des im Rahmen des KeY-Projektes entwickelten Theorembeweislers zu verifizieren. Für die Spezifikation und Verifikation wurde die Logik um rekursiv definierte Prädikate erweitert, die es u. a. erlauben, Erreichbarkeitseigenschaften zu formalisieren und verifizieren. Evaluiert wurde das Verfahren anhand mehrerer kleinerer Beispiele und der Verifikation einer Java Implementierung des Graphenmarkierungsalgorithmus von Schorr-Waite. Dieser stellt im Gebiet Verifikation von referenzierten Datenstrukturen einen inoffiziellen Benchmark dar.

Java für sicherheitskritische Anwendungen*(P. H. Schmitt, I. Tonin)*

HIJA (High Integrity Java Applications) wird von der EU als IST-Projekt gefördert. Ziel des HIJA Projekts ist die Entwicklung einer architekturunabhängigen Implementierungstechnologie für Echtzeitsysteme. Es soll demonstriert werden, dass die Java Technologie hierfür eine ausgezeichnete Basis bietet.

Das Programmverifikationssystem KeY wurde den Zielen des HIJA Projekts angepasst. Dazu gehört die Integration von KeY in die Software-Entwicklungsplattform Eclipse, Entwurf und Implementierung eines JML Front Ends und die Erweiterung zum Laden von JML annotierten Bibliotheksfunktionen. Es wurde, zunächst einmal eingeschränkt auf die "null pointer Analyse", ein Konzept entwickelt, um Programmverifikation und Datenflussanalysealgorithmen zu integrieren. Eine Implementierung dieses Konzept mit KeY auf der einen Seite und dem DFA Werkzeug der virtuellen Java-Maschine Jamaica (von aicas GmbH) wurde begonnen. Ebenfalls begonnen wurde, in Zusammenarbeit mit der Firma Thales-Avionics in Toulouse, eine JML Spezifikation des flight manager Moduls. Zurzeit sind etwa 30% der Klassen dieses Javaprogramms bearbeitet worden.

**Tagungsbände und Beiträge in
Tagungsbänden:**

Beckert, B.; Schlager, S.; Schmitt, P. H.: An Improved Rule for While Loops in Deductive Program Verification. In: Proceedings of the 7th International Conference on Formal Engineering Methods (ICFEM). Hrsg.: Lau, K.-K.; Manchester, UK, 01.-04.11.2005. Springer, 2005, S. 315-329, (LNCS; 3785)

Roth, A.: Specification and Verification of Encapsulation in Java Programs. In: Formal Methods for Open Object-Based Distributed Systems. Hrsg.: Steffen, M.; Zavattaro, G.; 7th IFIP WG 6.1 International Conference, FMOODS 2005, Athens, Greece, 15.-17.06. 2005. Springer, 2005, S. 195-210, (LNCS; 3535)

Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

Das IAKS arbeitet in den Bereichen Computer-Algebra, Algorithmen-Engineering, Grundlagen paralleler Systeme, Quanteninformatik sowie Bildfolgenauswertung. Komplex vernetzte Rechensysteme werden unter dem Aspekt der Leistung behandelt, Fragen der Datensicherheitstechnik und System-sicherheit in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Institut für Systemsicherheit (E.I.S.S.).

Das Gebiet Computer-Algebra (CA) behandelt algebraische Algorithmen und die Integration von CA-Systemen und Beweisern, um die Logik von Mediator- und Anfragesystemen zu entwerfen und zu untersuchen. CA-Methoden werden auch in der Algorithmentechnik von der Problemmodellierung über formale Methoden der Systementwicklung bis zur Anwendung der Algebra als Beschreibungssprache und Theorie der symbolischen Manipulationsverfahren für diverse Probleme verwendet. Gerade im hochaktuellen Forschungsgebiet Quanteninformatik hat dies besondere Bedeutung, aber auch in den Gebieten algorithmische Algebra, medizinische Bildverarbeitung sowie Codierungstheorie und Kryptographie.

Verfahren zur Bildfolgenauswertung sollen eine Auswertung der digital vorgegebenen Grauwertbilder bis hin zu natürlichsprachlichen Beschreibungen von Vorgängen in abgebildeten Szenen erlauben. Anwendungen solcher Verfahren werden bei der Auswertung von Straßenszenen erprobt, aber auch zur sichtsystemgestützten Führung von Straßenfahrzeugen (z. T. in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)).

Die Untersuchungen zur Parallelverarbeitung beziehen sich auf Grundlagen der Parallelisierbarkeit für verschiedene Varianten paralleler Systeme einschließlich Entwurf und Bau von Parallelrechner-Prototypen sowie der Implementierung und der Evaluierung von Algorithmen. Spezielle Aufmerksamkeit wird dem Gebiet der Zellularautomaten zuteil, da diese homogenen Strukturen auch physikalisch einfach realisierbar sind und in zahlreichen Anwendungsgebieten eine Rolle spielen.

Kontakt

Prof. Dr. R. Vollmar
Tel. 608-4312
email: vollmar@ira.uka.de

Prof. em. Dr. H.-H. Nagel
Tel. 608-4323
email: nagel@ira.uka.de

Prof. Dr. J. Calmet
Tel. 608-6306
email: calmet@ira.uka.de

Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

Leiter:	Prof. Dr. T. Beth († 17.08.2005) Prof. Dr. R. Vollmar (ab 18.08.2005)
Sekretariat:	C. Helsing (ab 01.07.2005), R. Henke (bis 15.08.2005)
Akadem. Oberrat:	Dr. W. Geiselmann
Nachwuchsgruppenleiter:	Dr. J. Müller-Quade (F)
Wiss. Assistent:	Dr. M. Grassl
Wiss. Mitarbeiter:	I. Boesnach, J.-M. Bohli (F), T. Decker (F), M. Hahn (F, bis 30.06.2005), D. Hofheinz (F, bis 31.08.2005), Dr. D. Janzing (F), J. Moldenhauer (F), Dr. J. Renes (F, bis 15.02.2005), S. Röhrich (F), Dr. F. Schmäser (F), Dr. R. Steinwandt (bis 14.08.2005), D. Unruh (F), R. Zeier (F)
Systemprogrammierer:	H. Hellmuth, V. Wallrath (bis 31.03.2005)
Forschungsstelle E.I.S.S.:	
Leiter:	Prof. Dr. T. Beth († 17.08.2005)

Forschungsbereich

**Algorithmen-Engineering,
Computer-Algebra,
Datensicherheitstechnik,
VLSI-Design,
Signalverarbeitung**

**Projekt im Forschungsverbund Quanteninformationsverarbeitung A8 der
Landesstiftung Baden-Württemberg: Kontinuierliche Modelle der
Quanteninformationsverarbeitung**

(D. Janzing, F. Schmäser)

Das "traditionelle Modell" des Quantencomputers ist in zweierlei Hinsicht ein diskretes Modell. Zum einen wird sein Register durch einen endlich-dimensionalen Hilbertraum beschrieben, zum anderen besteht ein Rechenprozess aus diskreten Zeitschritten. Beide Annahmen sind nicht notwendig. In diesem Projekt wurde gezeigt, dass auch in kontinuierlichen Systemen Rechengänge und deren Komplexität sinnvoll definiert werden können. Dies erlaubt eine vereinheitlichende Betrachtung von Komplexität in natürlichen Vorgängen und Komplexität in der Informatik.

**Projekt im Forschungsverbund Quanteninformationsverarbeitung A8 der
Landesstiftung Baden-Württemberg: Merkmalsextraktion im Zustandsraum
großer Quantensysteme (MexiQ)**

(T. Beth, T. Decker, M. Grassl, R. Zeier)

Rechner, die auf den Prinzipien der Quantenmechanik basieren, erlauben hochparallele Algorithmen. Dabei wächst der Zustandsraum exponentiell mit der Größe des zugrunde

liegenden Systems an. Für effiziente Quantenalgorithmen ist es entscheidend, dass sich das Ergebnis in nur wenigen (polynomial vielen) charakteristischen Merkmalen des Endzustands widerspiegelt. Hier werden effiziente Verfahren zur Extraktion dieser Merkmale benötigt.

Ein Schwerpunkt des Projekts liegt bei der Untersuchung verschiedener vollständiger Repräsentationen von Quantenzuständen mittels Zustandstomographie. Die Tomographie der Quantenzustände kann entweder mittels projektiver von-Neumann-Messungen oder mittels allgemeiner Messungen, sogenannter POVMs, gewonnen werden. Optimale Messungen entsprechen maximalen Mengen von Mutually Unbiased Bases (MUBs) beziehungsweise SIC-POVMs. Allgemeine Konstruktionen von maximalen Mengen von MUBs sind nur bekannt, falls die Dimension des Quantensystems eine Primzahlpotenz ist. Für SIC-POVMs sind bislang nur Lösungen für kleine Dimensionen explizit bekannt, teilweise sogar nur numerisch. Es konnte unter anderem gezeigt werden, dass SIC-POVMs für Dimension sechs, zehn und zwölf existieren, wohingegen allgemein angenommen wird, dass für diese Dimensionen keine maximalen Mengen von MUBs existieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die algorithmische Umsetzung der POVMs. Es wurde gezeigt, wie unter Ausnutzung von Symmetrien eines POVMs effiziente Quantenschaltkreise konstruiert werden können.

BMBF-Projekt "Informatische Prinzipien und Methoden bei der Steuerung komplexer Quantensysteme"

(T. Beth, T. Decker, D. Janzing)

Experimentelle Fortschritte im vergangenen Jahrzehnt haben es möglich gemacht, quantenmechanische Mehrteilchensysteme auf eine Weise zu steuern, die der Implementierung einfacher logischer Gatter entspricht. Solche Implementierungen könnten die Grundlage für künftige Quantenrechner bilden. Dieses Projekt, welches in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Stefan Jähnichen (Fraunhofer FIRST, Berlin) durchgeführt wird, verwendet Methoden der Informatik, um die Realisierung komplexer physikalischer Prozesse auf Mehrteilchensystemen durch Hintereinanderausführung elementarer Steueroperationen zu ermöglichen. Die zu realisierenden physikalischen Prozesse müssen dabei nicht notwendigerweise Berechnungsprozesse sein, auch z. B. bei der Entwicklung genauerer Messtechniken, besserer Kühlverfahren oder nanoskopischer Wärmekraftmaschinen sind solche algorithmischen Probleme zu lösen.

DFG-Projekt: Untersuchungen und Pilotanwendungen von Komplexitätsmaßen und Entwurfskriterien für die verlustarme Informationsverarbeitung

(T. Beth, T. Decker, W. Geiselmann, D. Janzing)

Inwieweit Informationsverarbeitung zwangsläufig mit einem bestimmten Minimalbetrag an Energieaufwand verbunden ist, stellt bis heute eine ungelöste Grundlagenfrage dar, die bei der zunehmenden Miniaturisierung der Chips mittelfristig relevant wird. Theoretische Modelle, in denen logische Gatter in einem geschlossenen Energiekreislauf arbeiten, schei-

nen zunächst die Existenz prinzipieller Schranken für den Energieeinsatz zu widerlegen. Leider ist jedoch in die Betrachtung des Energiekreislaufs das Taktsignal nicht eingeschlossen. Es steuert die Implementierung der dissipationsfreien Gatter, trägt aber selber einen Betrag an Energie, die möglicherweise bei der Steuerung der Gatter verloren geht. Daher müssen konsistente Modelle verlustarmer Rechner, die für die Synchronisierung des Gesamtablaufs nötige Energie mit berücksichtigen. Solche hamiltonschen Modelle des Rechners wurden in diesem Projekt bearbeitet, um die prinzipiellen Grenzen zu verstehen.

EU-Projekt: PROtocols for SECure COmputations (PROSECCO)

(J. Müller-Quade, D. Unruh)

Das vom E.I.S.S. koordinierte Projekt PROSECCO wurde im Jahr 2005 nach drei Jahren erfolgreich abgeschlossen. Das Projekt wurde gemeinsam mit der Cambridge University (England), der Aarhus Universität (Dänemark), der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Universität Innsbruck durchgeführt. Das Projekt erforschte und entwickelte neuartige verteilte Quantenalgorithmen, insbesondere für Aufgaben, die klassisch unlösbar sind. Den Schwerpunkt bildeten dabei Protokolle für sichere Berechnungen. Solche Protokolle erlauben es, verteilt eine Funktion so auszuwerten, dass die Korrektheit des Ergebnisses gewährleistet ist und die Eingaben der Teilnehmer geheim bleiben, obwohl einige Parteien vom Protokoll abweichen.

In der ersten Phase des Projektes wurde ein Bedrohungsmodell für Quantenprotokolle geschaffen. Es konnte gezeigt werden, wie in einem solchen Modell sichere Nachrichtenübertragung modular realisiert und bewiesen werden kann. Im weiteren Verlauf des Projekts wurde dann untersucht, inwieweit komplizierte Protokolle aus Primitiven aufgebaut werden können, wenn Angriffe und Fehlfunktionen Quantennatur haben. Im Projekt wurden insgesamt über 40 Arbeiten veröffentlicht.

EU-Projekt: "SECOQC" 35

(J. Müller-Quade, D. Unruh)

Das großangelegte Projekt "SECOQC", das von der EU seit April 2004 gefördert wird, soll die kommerzielle Nutzbarkeit der Quantenkryptographie erforschen. In einem vielbeachteten Experiment wurde im April 2004 die erste mit Quantenkryptographie gesicherte Banküberweisung durchgeführt. Im Rahmen des Projektes SECOQC gelang es, in Zusammenarbeit mit dem Projekt ProSecCo nachzuweisen, dass das verwendete Protokoll unsicher war. Die Sicherheitslücke lag in der verwendeten Authentifikation, die es einem Angreifer erlaubte, den Schlüssel von einem der Protokollteilnehmer zu verändern. Die Arbeit ist inzwischen von dem Journal QIC zur Publikation angenommen.

Nachwuchsgruppe der DFG (Emmy-Noether-Programm): CRYptographic Solutions To Achieve Long-term Security (CrySTALS)

(J.-M. Böhli, J. Müller-Quade, S. Röhrich)

Das Projekt untersucht kryptographische Lösungen mit langfristiger Sicherheit. Durch neue Technologien geraten zahlreiche real eingesetzte kryptographische Systeme in Gefahr. Schutz davor bieten Protokolle mit informationstheoretischer Sicherheit oder die Beschränkung auf zeitweilige Sicherheitsannahmen, bei deren Verletzung ein kryptographisches Protokoll nur während dessen Durchführung angreifbar ist. Neue Bedrohungen können aber auch durch die (falsche) Verwendung von Kryptographie entstehen. Digitale Signaturen, die etwa in einem Wahlverfahren verwendet werden, könnten es einem Wähler unmöglich machen abzustreiten, welche Partei er gewählt hat. Ein solcher Mangel an Abstreitbarkeit kann Stimmenkauf in großem Stil ermöglichen. Eine aktuelle Forschungsfragestellung im Projekt ist daher auch eine allgemeine Definition von Unabstreitbarkeit und die Entwicklung von Protokollen, die diese Eigenschaft haben. Bis zur praktischen Anwendbarkeit von langfristig sicheren oder nebenwirkungsfreien Systemen sind aber noch viele Ziele zu erreichen, die im Rahmen dieses Projektes untersucht werden. Dazu zählt etwa eine gründliche Modellierung von Sicherheitsaspekten im jeweiligen Anwendungskontext.

Arbeitsgruppe Systemsicherheit

(T. Beth, J.-M. Böhli, W. Geiselmann, D. Hofheinz, R. Steinwandt)

Im Rahmen seiner kryptoanalytischen Untersuchungen hat das IAKS/E.I.S.S. die Arbeiten zu Algorithmus zur Faktorisierung von ganzen Zahlen weiter vorangetrieben. So ist es u.a. in Kooperation mit „The Weizmann Institute of Science“ gelungen, eine spezielle Hardware zu entwerfen, die eine signifikante Beschleunigung einer Faktorisierung zur Folge hat und sich gegenüber früheren Vorschlägen deutlich einfacher realisieren lässt. Zum Lösen von großen linearen Gleichungssystemen wurde ein systolischer Entwurf entwickelt. Durch Produktion und Einsatz einer solchen Spezialhardware könnte es möglich werden, aktuell eingesetzte RSA-Schlüssel zu brechen.

Weiter wurde ein kürzlich vorgeschlagenes Public-Key-Verschlüsselungsverfahren, das auf Schwierigkeit von Faktorisierungen in endlichen Permutations-Gruppen basiert, untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass mit den bisher vorgeschlagenen Algorithmen keine sicheren Schlüssel für das Verfahren erzeugt werden können.

DFG-Projekt Antworten auf neue technologische Innovationen - besser qualifizierte Primitive (ANTI-BQP)

(W. Geiselmann, D. Hofheinz, D. Janzing, R. Steinwandt)

Das Projekt beschäftigt sich mit der Bewertung verschiedener kryptographischer Primitive bezüglich ihrer Resistenz gegen innovative Technologien. Insbesondere werden dabei kryptographische Primitive in Betracht gezogen, die auf anderen Annahmen als der Schwierigkeit des Faktorisierungs-Problems oder der Annahme der Härte des DLog-

Problems fußen und damit höhere Resistenz gegen Angriffe mit Hilfe eines Quantencomputers bieten sollen. Speziell konnte ein neuartiger Angriff auf das Signaturschema SFLASH(v3) gefunden werden. Umgekehrt wurde eine Definition für die Sicherheit von kryptographischen Protokollen untersucht, welche die modulare Verwendbarkeit als sicher bewiesener Protokolle zusichert. Hier konnten strukturelle Querbezüge zwischen Varianten dieser Definition aufgedeckt werden; insbesondere konnte eine teilweise Hierarchie dieser Varianten etabliert werden.

In Zusammenarbeit mit spanischen Partnern konnte ein Rahmenwerk zum Design sogenannter „beweisbar sicherer“ Verfahren zur asymmetrischen Verschlüsselung auf Basis nicht-abelscher Gruppen entwickelt werden. Den Ausgangspunkt bildete eine etablierte Konstruktion von Cramer und Shoup zur Konstruktion beweisbar sicherer Verschlüsselungsverfahren. Beweisbar sicher ist hier im Sinne von ununterscheidbaren Verschlüsselungen unter adaptiven Angriffen mit gewählten Chiffiraten zu verstehen (sogenannte IND-CCA-Sicherheit). Das entwickelte Rahmenwerk kommt ohne eine häufig anzutreffende idealisierende Annahme über kryptographische Hash-Funktionen („Random Oracle Model“) aus, und ist als Leitfaden zur Konstruktion von modernen Verschlüsselungsverfahren auf Basis nicht-abelscher Gruppen konzipiert (obgleich eine Anwendung auf den abelschen Fall grundsätzlich möglich ist).

Arbeitsgruppe Computeralgebra

(T. Beth, W. Geiselmann, M. Grassl, R. Steinwandt)

Ein wichtiges Teilproblem im Bereich der algebraischen Codierungstheorie ist die Konstruktion von fehlerkorrigierenden Codes mit möglichst guten Parametern. In Kooperation mit der Universität Sydney (Australien) entsteht eine Datenbank mit guten Codes. Insbesondere benötigt man effiziente Verfahren zur Bestimmung der Parameter der konstruierten Codes. Es wurden verbesserte Algorithmen zur Berechnung der Minimaldistanz von Codes entwickelt, die Symmetrieeigenschaften der Codes ausnutzen.

Das Verfahren kann insbesondere für sogenannte quasi-zyklische Codes angewendet werden. Diese explizit konstruierten Codes können mit Hilfe sogenannter sekundärer Konstruktionen zu neuen Codes kombiniert werden, deren Eigenschaften sich aus den Parametern der Komponentencodes ergeben. In vielen Fällen konnten sogar Codes mit einer im Vergleich zu den bisher bekannten Codes größeren Minimaldistanz konstruiert werden.

Ein weiteres Projekt hat zum Ziel, explizite Gleichungen für algebraische Kurven mit vielen rationalen Punkten zu bestimmen. Diese Kurven werden zur Konstruktion von algebraisch-geometrischen Codes benötigt, die sehr oft gute Parameter besitzen. In der Literatur ist oft nur die Existenz der Kurven nachgewiesen. Für viele der besten bekannten Kurven konnten explizite Gleichungen gefunden werden, teilweise sogar Kurven mit besseren Parametern.

Eine aktuelle Fragestellung der Computeralgebra ist die Konstruktion von Matrixdarstellungen endlicher Gruppen. Grundbausteine sind Darstellungen von einfachen Gruppen. Mit Hilfe von neu entwickelten Verfahren konnten für einige der sogenannten sporadischen

Gruppen Matrixdarstellungen in Charakteristik null konstruiert werden, die bislang nicht explizit bekannt waren.

Arbeitsgruppe Medizinische Bild- und Signalverarbeitung

(T. Beth, I. Boesnach, M. Hahn, J. Moldenhauer)

Von der Arbeitsgruppe Medizinische Bildverarbeitung wurden neue Verfahren zur Reduktion von Metallartefakten in Computertomographie-Aufnahmen entwickelt. Gegenüber bisherigen Verfahren werden für die Artefaktreduktion keine Rohdaten der Aufnahmen benötigt. Stattdessen werden mit unterschiedlichen numerischen Methoden aus den Volumendaten Rohdaten erzeugt. Wavelet-basierte Analysen dieser Rohdaten liefern hierbei die Informationen für adaptive Filterungen und ermöglichen so die Rekonstruktion von CT-Bildern, bei denen die Metallartefakte wesentlich reduziert sind, ohne dass dabei die Schärfe der Bilder oder die Darstellung anatomischer Details beeinträchtigt wird.

Weiterhin wurden die Arbeiten zur Entwicklung innovativer Methoden der rechnergestützten Planung und Navigation neurochirurgischer Eingriffe an der Wirbelsäule fortgeführt. Um den Chirurgen bei den Eingriffen zu unterstützen, wird am Institut nach Alternativen für bestehende Tracking-Systeme, die allzu häufig hohe Messungenauigkeiten besitzen, gesucht. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Auswertung der akustischen und haptischen Informationen, die vom Chirurgen intuitiv wahrgenommen, aber von technischen Hilfsmitteln bisher nicht genutzt werden. Am IAKS wurden hierzu neben Bohrgeräuschen nun auch mit einem selbst entwickelten Sensor Anstellkräfte an einem chirurgischen Handbohrer akquiriert und mittels Registrierung von Bohrtrajektorien mit CT-Volumendaten Merkmale für die automatische Auswertung der Bohrvorgänge generiert.

SFB 588: Humanoide Roboter: lernende und kooperierende multimodale Roboter - Proj. M2: Umwelt und Benutzermodellierung auf Basis von multimodaler Interaktion und Sensorbeobachtung, Proj. M3: Analyse und Modellierung menschlicher Bewegungen

(T. Beth, I. Boesnach, J. Moldenhauer)

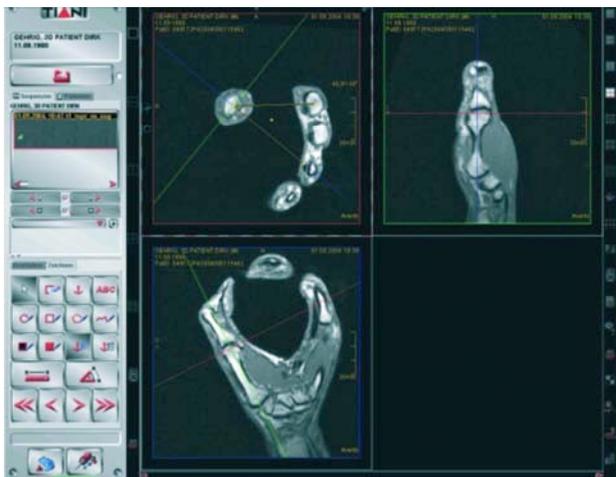
Im Rahmen des SFB 588 werden am IAKS Modelle und Methoden zur Aufbereitung, Analyse und Bewertung von menschlichen Bewegungen entwickelt. Diese dienen dazu, Menschen und Roboter in einer komplexen Umgebung, wie z. B. dem Haushalt, interagieren zu lassen. Ziel ist es, dem Menschen einen Helfer für Alltagsaufgaben zur Verfügung zu stellen. Dabei soll der Roboter einerseits hinsichtlich einer guten Akzeptanz durch den Menschen möglichst natürliche Bewegungen durchführen und andererseits in der Lage sein, den augenblicklichen Bewegungszustand des Benutzers zu erfassen bzw. die kurzfristige Fortführung von Bewegungen zu schätzen.

Zur Modellierung menschlicher Alltagsbewegungen wurden Kompositionsalgorithmen entwickelt, die aus elementaren Modellen für grundlegende Bewegungsphasen komplexe Hidden-Markov-Modelle für umfassende Bewegungen generieren können. Diese können je nach Anforderungen für die Bewegungsanalyse nach einem Baukastenprinzip zusam-

mengesetzt werden. Neben der Modellierung wurde auch die Akquisition von Bewegungsdaten verbessert. Hierzu zählt insbesondere eine Kalibrierungsmethode für Datenhandschuhe mit der die feingliedrigen Bewegungen der menschlichen Hand unter Berücksichtigung der sich gegenseitig beeinflussenden Freiheitsgrade besser bestimmt werden können. Das Verfahren wurde in das Visualisierungs-, Analyse- und Modellierungs-Framework VAMOS des IAKS integriert.



Bewegungsanalyse im Bewegungslabor des SFB 588 zur Akquirierung von Bewegungstrajektorien für die Kalibrierung eines Datenhandschuhs.



Multiplanare Rekonstruktion eines MRT-Volumens zur exakten Bestimmung von Gelenkwinkeln der Finger beim Greifen von standardisierten Körpern.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

- Backes, M.; Hofheinz, D.; Müller-Quade, J.; Unruh, D.:** On fairness in simulatability-based cryptographic systems. In: Proc. of FMSE 2005. Hrsg.: ACM Press. In 3rd ACM Workshop on Formal Methods in Security Engineering, Virginia, USA, 11.11.2005. S. 13 - 23
- Boesnach, I.; Moldenhauer, J.; Beth, Th.:** VAMOS - Visualisierungs-, Analyse und Modellierungssystem. In: Aktuelle Trends in der Softwareforschung, Tagungsband zum doIT Software-Forschungstag. Hrsg.: Spath D., Haasis K., Klumpp D.; Stuttgart, 29.10.2004. Fraunhofer IRB, 2005, S. 124 - 134
- Bohli, J.; Müller-Quade, J.; Röhrich, S.:** Fairness and Correctness in Case of a Premature Abort. In: Progress in Cryptology - INDOCRYPT 2005: 6th International Conference on Cryptology in India, LNCS 3797. Hrsg.: Maitra, S.; Veni M. C. E.; Venkatesan, R.; INDOCRYPT 2005, Bangalore, 10.12.2005. Springer, 2005, S. 322 - 331, (LNCS; 3797)
- Geiselmann, W.; Köpfer, H.; Steinwandt, R.; Tromer, E.:** Improved Routing-Based Linear Algebra for the Number Field Sieve. In: International Conference on Information Technology: Coding and Computing. Hrsg.: IEEE Computer Society. ITCC 05, Las Vegas USA, 04.04.2005. S. 636 - 641
- Geiselmann, W.; Shamir, A.; Steinwandt, R.; Tromer, E.:** Scalable Hardware for Sparse Systems of Linear Equations, with Applications to Integer Factorization. In: CHES 2005 Proceedings. Workshop on Cryptographic Hardware and Embedded Systems 2005, Edinburgh UK, 29.08.2005. Heidelberg: Springer, 2005, S. 131 - 146, (LNCS; 3659)
- González Vasco, M. I.; Martínez, C.; Steinwandt, R.; Villar, J.:** A New Cramer-Shoup like Methodology for Group Based Provably Secure Encryption Schemes. In: TCC 2005 Proceedings. Hrsg.: J. Kilian. Second Theory of Cryptography Conference, Cambridge MA, USA, 10.02.2005. Springer, 2005, S. 495 - 509, (LNCS; 3378)
- Grassl, M.; White, G.:** New Codes from Chains of Quasi-cyclic Codes. In: Proceedings ISIT 2005. IEEE International Symposium on Information Theory, Adelaide Australia, 04.09.2005. S. 2095-2099
- Hofheinz, D.; Müller-Quade, J.; Unruh, D.:** Polynomial Runtime in Simulatability Definitions. In: Proceedings of CSFW 2005. Hrsg.: IEEE Computer Society. 18th IEEE Computer Security Foundations Workshop, Aix-en-Provence France, 20.06.2005. S. 156 - 169
- Hofheinz, D.; Unruh, D.:** Comparing two notions of simulatability. In: Theory of Cryptography, Proceedings of TCC 2005. Hrsg.: J. Kilian. TCC 2005, Cambridge Massachusetts, 09.02.2005. Springer, 2005, S. 86 - 103, (LNCS; 3378)

Hofheinz, D.; Unruh, D.: On the notion of statistical security in simulatability definitions. In: Proc. of ISC 2005. Hrsg.: J. Zhou, J. Lopez. Information Security 2005, Singapore, 20.09.2005. Springer, 2005, S. 118 -133, (LNCS; 3650)

Moldenhauer, J.; Boesnach, I.; Beth, Th.; Wank, V.; Bös, K.: Analysis of Human Motion for Humanoid Robots. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation. ICRA 2005, Barcelona, 18.04.2005. CINME, 2005, S. 312 - 317

Raub, D; Steinwandt, R; Müller-Quade, J.: On the Security and Composability of the One Time Pad. In: SOFSEM 2005: Theory and Practice of Computer Science. 31st Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, Liptovsky Slovak Republic, 21.01.2005. Springer, 2005, S. 288 - 297, (LNCS; 3381)

Beiträge in Zeitschriften:

Beth, Th.; Müller-Quade, J.; Steinwandt, R.: Cryptanalysis of a Practical Quantum Key Distribution With Polarization-Entangled Photons. In: Quantum Information and Computation, Vol. 5, Heft 3, 2005, S. 181 - 186

Bohli, J.-M.; Steinwandt, R.; González Vasco, M. I.; Martínez, C.: Weak Keys in MST1. In: Designs, Codes and Cryptography, Vol. 37, Heft 3, 2005, S. 509 - 524

Decker, T.; Janzing, D.; Rötteler, M.: Implementation of group-covariant positive operator valued measures by orthogonal measurements. In: Journal of Mathematical Physics, Vol. 46, 2005, S. 012104

Grassl, M.: Tomography of Quantum States in Small Dimensions. In: Workshop on Discrete Tomography and its Applications Electronic Notes in Discrete Mathematics, Vol. 20, 2005, S. 151 - 164

Imai, H.; Müller-Quade, J.; Nascimento, A.; Tuyls, P.; Winter, A.: An Information Theoretical Model for Quantum Secret Sharing. In: Quantum Information and Computation, Rinton Press, NJ, USA, Band 1, Vol. 5, 2005, S. 69-80

Schmüser, F.; Janzing, D.: On quantum A/D and D/A conversion. In: Physical Review A, Band noch nicht bekannt, Vol. 72, Heft noch nicht bekannt, 2005, S. 042324

Zoller, P.; Beth, Th. et al.: Quantum information processing and communication - Strategic report on current status, visions and goals for research in Europe. In: European Physics Journal D, Vol. 36, 2005, S. 203 - 228

Forschungsbereich Projektgruppe Bildauswertung und Mustererkennung

Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

Leiter:	Prof. em. Dr. H.-H. Nagel
Sekretariat:	U. Dietrich (bis 31.03.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	Dr. M. Arens (F, bis 31.03.2005), A. Fexa (F, zusammen mit Prof. Vollmar), A. Ottlik (F, bis 31.03.2005)

Modellgestützte Auswertung von Bildfolgen

(A. Fexa, H.-H. Nagel, A. Ottlik)

Ein Systemansatz zur fortlaufenden vollautomatischen Detektion, Initialisierung und Verfolgung von Fahrzeugen in digitisierten Videoaufzeichnungen von innerstädtischen Straßenverkehrsszenen konnte mit der Dissertation Ottlik zu einem vorläufigen Abschluss gebracht werden. Parallel dazu wurde untersucht, wie sich ein Verfahren zur Bestimmung des Überdeckungsgrades einer Modell-Projektion in die Bildebene durch Optische-Fluss-Vektoren modellfacetten-spezifisch verfeinern lässt. Der erhaltene Ansatz wurde mit einer modellfacetten-spezifischen Farberkennung kombiniert, um auch nicht-modellierte Verdeckungen eines zu verfolgenden Fahrzeuges in Videobildfolgen detektieren zu können.

Datengetriebene Auswertung von Bildfolgen

(A. Fexa, H.-H. Nagel)

Durch Nachimplementierung datengetriebener Ansätze aus der Fachliteratur zur Detektion und Verfolgung bewegter Körper in Videos werden Voraussetzungen dafür geschaffen, die Ergebnisse datengetriebener und 3D-modellgestützter Detektion und Verfolgung von Fahrzeugen in Videos von Straßenverkehrsszenen im selben Systemrahmen miteinander vergleichen zu können.

Bildfolgenauswertung auf begrifflicher Ebene

(M. Arens, A. Fexa, H.-H. Nagel)

Begriffliche Geschehensrepräsentationen und Programmkomponenten zu deren Nutzung ermöglichen es nunmehr in Verbindung mit dem System Xtrack zur modellgestützten Fahrzeugverfolgung in Videos, bei Detektion modellierter Verdeckungen von einer bewegungsbasierten zu einer verhaltensbasierten Prädiktion überzugehen (Arens und Nagel, Künstliche Intelligenz KI-2/05)

Erzeugung natürlichsprachlicher Texte aus Bildfolgenauswertungsergebnissen

(A. Fexa, H.-H. Nagel)

Die in den vergangenen Jahren bereits realisierte algorithmische Erzeugung natürlichsprachlicher (deutscher und englischer) Beschreibungen von Bildfolgenauswertungs-

Ergebnissen konnte durch A. Fexa robuster gestaltet und insbesondere auf die Erzeugung tschechischer Texte erweitert werden. Die dabei gewonnenen Erfahrungen erlaubten es, die Texterzeugung in enger Zusammenarbeit mit Drs. Isahara und Uchimoto aus dem von Prof. Nagao geleiteten "National Institute for Information and Communications Technology (Tokyo und Kyoto)" in wenigen Wochen auch auf die algorithmische Erzeugung (einfacher) Beschreibungen in Japanisch zu übertragen.

Bücher und Buchbeiträge:

Ottlik, A.: Zur modellgestützten Initialisierung von Fahrzeugverfolgungen in Videoaufzeichnungen. Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, 2005, (DISKI; 291)

Beiträge in Zeitschriften:

Arens, M.; Nagel, H.-H.: Quantitative Movement Prediction Based on Qualitative Knowledge about Behavior. In: KI Künstliche Intelligenz, Band 02/05, 2005, S. 5-11

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Fexa, A.: Dependence of Conceptual Representations for Temporal Developments in Video-sequences on a Target Language. In: KI-Workshop "Mixed-reality as a Challenge to Understanding and Artificial Intelligence", Universität Koblenz-Landau, Institut für Informatik, 11.09.2005. Hrsg.: Paulus, D. and Droege, D., Koblenz, Germany. 2005, S. 47-54

Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

Leiter: Prof. Dr. J. Calmet
 Sekretariat: H. Scherer
 Wiss. Mitarbeiter: R. Eberhardt (ab 01.03.2005, bis 30.11.2005), R. Endsuleit, M. Hausdorf (F)

Forschungsbereich

Computeralgebra, Wissensrepräsentation

Sicherheit von mobilen Agenten

(J. Calmet, R. Endsuleit)

Im vergangenen Jahr wurden vor allem mögliche Anwendungen für sichere Multi-Agenten-Berechnungen erforscht, welche in einem arithmetrischen Schaltkreis (auf dem diese sicheren Berechnungen basieren) relativ effizient umzusetzen sind. Es wurde die Implementierung eines Prototyps einer Agentenplattform für Agenten-Allianzen beendet. Nun soll die Plattform mit geeigneten Anwendungen und Angriffsszenarien getestet werden.

Peer-to-Peer-Systeme

(J. Calmet, R. Endsuleit)

Peer-to-Peer-Systeme bieten heutzutage den Benutzern die Möglichkeit eines nahezu unbeschränkten Datenaustausches. Sie erfreuen sich breiten Interesses, obwohl die meisten Systeme keinerlei Sicherheitsmechanismen bieten. So bleiben die Nutzer nicht anonym, die Daten können nicht verschlüsselt werden, Serverbetreiber können aufgrund der Art der Datenhaltung für deren Inhalte haftbar gemacht werden. Darüber hinaus gibt es meist keinen Schutz vor Zensur.

Im vergangenen Jahr haben wir begonnen, ein System zu entwickeln, in welchem die Server im informationstheoretischen Sinne keinerlei Information über die Daten erhalten können, die sie speichern. Dies wird durch eine geeignete Verteilung der Daten erreicht. Um zusätzlich vor Zensur zu schützen, wurde nun ein autorisiertes Update eingeführt, welches Verwendung von eindeutigen Pseudoidentitäten macht. Durch diese Identitäten wird den Benutzern einerseits eine strenge Authentifikation abverlangt, sie bietet aber gleichzeitig Anonymität. Das System wird auf einem Pastry-Netz, einem strukturierten Overlay-Netzwerk, aufgebaut, welches sicheres Routing ermöglicht. Die Forschungsanstrengungen gehen dahin, ein anonymes Netz zu entwickeln, welches deutlich skalierbarer als ein P2P-Netzwerk ist. Hierzu werden Mechanismen aus dem Datamining (Private Information Retrieval) verwendet. Wir hoffen, dadurch die Möglichkeit für ein anonymes und zensurgeschütztes Internet zu schaffen.

Globale Integrierbarkeit von differenziellen Systemen

(J. Calmet, M. Hausdorf)

Die Aktivitäten auf diesem Gebiet bestanden vor allem darin, das EU-Projekt GIFT (Global Integrability in Field Theory) zu koordinieren. Das Projekt im Rahmen des NEST/ADVENTURE-Aufrufs der EU startete im Januar 2005. Neben der Universität Karlsruhe besteht das Konsortium aus Mathematikern aus Heidelberg, Grenoble, Toulouse und Amsterdam sowie Physikern aus Lancaster. Unter anderem werden im Rahmen des Projektes die vorgegangenen Forschungsarbeiten über involutive Basen und die dazugehörigen Algorithmen erweitert. Ein erstes Treffen fand im März 2005 in Toulouse statt. Das Hauptaugenmerk dieses sehr erfolgreichen Meetings lag darin, eine fachübergreifende Zusammenarbeit unter hervorragenden Mathematikern zu koordinieren.

Differenzielle Entropie in statistischen Räumen

(J. Calmet)

Differenzielle Entropie ist die Entropie einer stetigen Zufallsvariablen. Sie bezieht sich auf die kürzeste Beschreibungslänge und ist somit der Entropie einer diskreten Zufallsvariablen ähnlich. Wir haben das Konzept der kürzesten Beschreibungslänge untersucht. Tatsächlich hat unsere bisherige Arbeit den Fall von Räumen behandelt, in welchen Punkte innerhalb eines vorgegebenen Volumens lokalisiert sind und somit von Natur aus statistisch sind. Es war möglich, ein Distanz-Konzept einzuführen, welches die Fischer-Informationsmetrik

auf solchen Räumen verwendet. Wir haben gezeigt, dass der Schluss, welcher zur Definition von einer Distanz führt, analog zur gewohnten Einführung der differenziellen Entropie der Informationstheorie ist.

Virtuelle Wissensgemeinschaften

(J. Calmet, R. Endsuleit)

Wir haben unsere Arbeit an virtuellen Wissensgemeinschaften fortgesetzt. Sie basiert auf der Definition der "Agent-Oriented Abstraction" (AOA) und zielt darauf, das Wissensmanagement im Kontext von Grid-computing oder Human-centered computing effizient zu handhaben. Der Ansatz ist konsistent mit dem Versuch vieler Unternehmen, virtuelle Organisationen zu entwerfen, mit deren Hilfe gemeinsame Projekte durchgeführt werden können. Der Schwerpunkt unserer Arbeit wurde auf die Simulation und Initialisierungsmodelle gelegt.

Denial-of-services (DoS and DDos)

(J. Calmet)

Das Konzept des "Logical Fiberings" wird verwendet, um einen neuen Ansatz für den Schutz vor Denial-of-Service Angriffen zu entwerfen. Dieses Konzept liefert den theoretischen Kontext für die Implementierung eines Systems, welche "Fibered-Guard" genannt wird. Die Implementierung wird aktuell durchgeführt. Zusätzliche Methoden, welche beispielsweise aus dem Gebiet des Data-Minings kommen, werden verwendet, um das System in eine persönliche Firewall zu transformieren.

Ein Ontologie-getriebenes unscharfes Modell

(J. Calmet, Y. Yang)

Die Arbeitsgruppe hat in 2005 eine Erweiterung von OWL (Object Web Language) definiert, welche die Möglichkeit bietet, auch Bayessche Netzwerke darstellen zu können. Dadurch können bei Modellierungen in der von uns erweiterten OWL die Vorteile Ontologie-basierter und Bayes-orientierter Modellierung gleichzeitig genutzt werden. Dabei werden Wahrscheinlichkeits- und Abhängigkeitsvermerke verwendet, um die unsicheren Informationen in Bayesschen Netzwerken zu repräsentieren. Diese Erweiterung reicht nicht nur die Möglichkeiten der Wissensrepräsentation in OWL an, sondern ermöglicht auch Agenten trotz unvollständigen, unsicheren Wissens in offenen, dynamischen und komplexen Umgebungen zu agieren.

Entropie und musikalische Transkription

(J. Calmet, A. Daemi)

Das Konzept der Entropie wurde benutzt, um das Konzept der Distanz auf Ontologien zu definieren. Dieses Distanzmaß wird nun benutzt, um eine Struktur auf Wissen zu identifizieren und somit eine Ontologie zu definieren. Dieser Ansatz wurde im Rahmen des Graduiertenkollegs Naturkatastrophen angewandt. Eine weitere Anwendung ergab sich in

der Transkription von Musik. Dieses Anwendungsgebiet wurde zusammen mit dem Komponisten Boris Yoffe und Herrn Prof. Dr. Thomas Troge von der Musikhochschule Karlsruhe untersucht. Es mündete in die Analyse der Klaviersonate von Mozart. Es wurde gezeigt, dass die Distanz des Initialthemas zu einer Variation klein war, während die Distanz von diesem Initialthema zum "Türkischen Marsch" sehr groß ist.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Calmet, J. ; Mie, T.: Knowledge Management in the Context of Human Centered Computing (abstract). In: Proceedings of ISMIC 2005 "Fifteen Years of Knowledge Management". Hrsg.: University of Technologie of Compiègne, France. ISMICK 2005: Tenth International Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge, Compiègne, France, 03.-04.11.2005. S. 15

Calmet, J.; Calmet, X.: Differential Entropy on Statistical Spaces. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Cybernetics and Information Technologies, Systems and Applications. Hrsg.: Eds. José Aguilar et al. Pub. Int. Federation of System Research (IIS). CITSA 2005, Orlando, USA, 14.-17.07.2005. S. 208-211, (Vol. I)

Calmet, J.; Endsuleit, R.; Maret, P.: A Multi-Agent Model for Secure and Scalable E-Business Transactions. In: Proceedings of IIAS 2005. IIAS 2005 (The 17th International Conference on Systems Research, Informatics & Cybernetics), Baden-Baden, 01.-07.08.2005.

Endsuleit, R.; Calmet, J.: A Security Analyses on JADE (-S) V. 3.2. In: Proceedings of NORDSEC 2005. Hrsg.: Tartu University.

NORDSEC 2005 (The 10th Nordic Workshop on Secure IT-Systems), Tartu (Estland), 20.-21.10.2005. S. 20-28

Schneider, M.; Calmet, J.: Denial of Service Prevention through Logical Fiberings. In: Proceedings of IIAS 2005. IIAS 2005 (The 17th International Conference on Systems Research, Informatics & Cybernetics), Baden-Baden, 01.-07.08.2005.

Schneider, M.; Calmet, J.: Fibered Guard - A Hybrid Intelligent Approach to Denial of Service Prevention. In: Proceedings of IAWTIC 2005. IAWTIC 2005 (International Conference on Intelligent Agents, Web Technology and Internet Commerce), Wien (Österreich), 28.-30.11.2005.

Yang, Y.; Calmet, J.: Onto Bayes: An Ontology-Driven Uncertainty Model. In: Proceedings of IAWTIC 2005. IAWTIC 2005 (International Conference on Intelligent Agents, Web Technology and Internet Commerce), Wien (Österreich), 28.-30.11.2005.

Beiträge in Zeitschriften:

Calmet, X.; Calmet, J.: Dynamics of the Fisher Information Metric. In: Physical Review E, Band 056109, Heft 71, 2005,

Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme

Leiter:	Prof. Dr. R. Vollmar
Sekretariat:	M. Joram
Wiss. Mitarbeiter:	A. Fexa (F), M. Haller (bis 30.04.2005), P. Ortyl (F, bis 30.09.2005), M. Rahn (ab 01.03.2005), Dr. T. Worsch
Techn. Mitarbeiter:	R. Dosch
Stipendiat:	M. Moussa (bis 03.08.2005)

Forschungsbereich

**Parallelverarbeitung,
insbesondere
Zellulärautomaten**

Erkennung der Terminierung asynchroner verteilter Berechnungen mit einer MPI-Bibliothek*(M. Rahn)*

Asynchrone verteilte Berechnungen sind verteilte Berechnungen, die nicht in globale Rechen- und Kommunikationsphasen unterteilt sind. Stattdessen kommunizieren einzelne Prozesse nach Bedarf. Vorteil dieser Herangehensweise ist eine potentiell höhere Effizienz, vor allem bei Bearbeitung unregelmäßiger Probleme. Im Vergleich zu synchronen verteilten Berechnungen ergibt sich jedoch das zusätzliche Problem der Erkennung der globalen Terminierung.

Die übliche Definition mit Unterteilung in aktive und passive Prozesse ist nicht für eine Implementation in einer Bibliothek geeignet. Erst eine feinere Unterteilung passiver Prozesse in passive und aktive, die lokal die globale Termination erkannt haben, schuf Abhilfe. Die finale Schnittstelle besteht aus 2 Funktionen mit sehr einfachen Signaturen. Weitere Abstraktionen, die bisher nicht als MPI-Bibliothek zur Verfügung stehen, sollen implementiert werden, zum Beispiel Lastverteilung.

Suche nach schweren Instanzen des Postschen Korrespondenz-Problems*(M. Rahn)*

Das Postsche Korrespondenz-Problem (PKP) fragt nach nicht-trivialen Elementen in der Gleichheitsmenge zweier Morphismen. Im Allgemeinen ist das PKP unentscheidbar: Man kann die Berechnung einer Turingmaschine simulieren, derart, dass die Gleichheitsmenge genau dann nicht-triviale Elemente enthält, wenn die Turingmaschine hält. Spezialfälle sind entscheidbar, zum Beispiel bei Morphismen mit zwei-elementigen Definitionsbereichen. Es ist nicht klar, ob das PKP entscheidbar ist, wenn die Morphismen über drei- bis sieben-elementigen Definitionsbereichen arbeiten, also liegt hier irgendwo die "Grenze zur Entscheidbarkeit". Im Zuge der Untersuchung dieser Grenze wird systematisch nach Instanzen gesucht, die nicht automatisch entscheidbar sind.

Die dabei entwickelten Werkzeuge sind äußerst effektiv: Im Schnitt wird hier nur eine von einer Million Instanzen nicht automatisch entschieden! Als Beiprodukt werden Instanzen mit langen kürzesten Lösungen gefunden, zum Beispiel hat die Instanz $((0,000),(00,010),(01,1),(1111,10))$ eine kürzeste Lösung der Länge 781 und ist damit Weltrekordhalter unter den Instanzen, die über vier Paaren mit Maximalwortlänge vier arbeiten. Die Rekordhalter in den Klassen (3,4), (3,5) und (4,3) wurden alle ebenfalls hier gefunden, zum Teil mit parallelen Algorithmen.

SKaMPI*(T. Worsch)*

SKaMPI ist ein Programm zur Leistungsmessung von MPI-Implementierungen. Es wird zum Beispiel von Gruppen am Argonne National Laboratory und von NEC wegen seiner anderen Benchmarks überlegenen Features eingesetzt. Im Berichtszeitraum wurde die erste offizielle Version von SKaMPI 5 veröffentlicht. Sie bietet zum einen leichte Erweiterbarkeit für Anwender. Zum anderen wurde die Benutzbarkeit durch eine viel angenehmere Syntax für die Konfigurationsdateien deutlich verbessert.

Die Erweiterbarkeit betrifft nicht nur neue Arten von Messmustern, sondern auch allgemein benutzbare Funktionen und weitere zu messende Parameter. Für die Spezifikation der Bereiche für die Parameterwerte können nun Laufscheifen eingesetzt werden. Die neuen Möglichkeiten waren auch bei der Erweiterung von SKaMPI um die Vermessung einseitiger Kommunikationsmuster sehr nützlich. Deren Umfang und Detailliertheit sind ein weiteres Alleinstellungsmerkmal von SKaMPI gegenüber anderen Benchmarks.

Des Weiteren hat die Anzahl der Prozessoren in heutigen Höchstleistungsparallelrechnern stark zugenommen, in den Rechnern der Blue-Gene-Reihe von IBM sind z. B. mehrere zehntausend Prozessoren geplant. Das neue SKaMPI ermöglicht eine viel flexiblere Anpassung an solche extremen Prozessorzahlen.

Zelluläre Automaten*(M. Rahn, T. Worsch)*

Bei den Arbeiten zu zellulären Automaten (ZA) gibt es mehrere Schwerpunkte. Im Berichtszeitraum standen ein algorithmisches Problem und die Untersuchung eines auf zellulären Automaten aufbauenden Systems im Vordergrund.

Eine schon länger betrachtete Aufgabe ist das "Leader-Election-Problem". Aus einer zusammenhängenden, aber beliebig geformten und homogen initialisierten Menge von Zellen soll genau eine Zelle ausgewählt (z. B. besonders markiert) werden. Nach wie vor klafft eine Lücke zwischen bester bekannter unterer und oberer Schranke für den Zeitbedarf. Für spezielle Musterklassen sind Algorithmen bekannt, die größenordnungsmäßig zeitoptimal arbeiten. Verallgemeinerungen dieses Algorithmus sind Gegenstand aktueller Arbeit.

So genannte selbst-organisierte Kritikalität tritt zum Beispiel beim "Sandhaufenmodell" von Bak auf. An ihm sind auch Geophysiker interessiert, da es für die Modellierung von

Erdbebenaktivitäten geeignet ist. Dabei wird ein zwei-dimensionales Muster immer abwechselnd mit einem zellulären Automaten bis zum Erreichen einer stabilen Konfiguration fortgeschaltet und dann durch ein Zufallsexperiment von außen verändert. Man kann das Modell daher als Markovkette auffassen. Über deren rekurrente Zustände weiß man schon seit längerem relativ gut Bescheid. Eine Fülle neuer Ergebnisse zu den transienten Zuständen wurde insbesondere von M. Schulz im Rahmen seiner Diplomarbeit gefunden.

The Collection of Computer Science Bibliographies

(P. Ortyl)

TCCSB ist Partner im Projekt Fachinformationssystem Informatik (FIS-I), das vom BMBF gefördert wird. Im Berichtszeitraum wurden viele neue Datenquellen integriert, insbesondere solche, die ihre Daten über das „Open Archive Initiative Protocol for Metadata Harvesting“ (OAI-PMH) zur Verfügung stellen. Ende 2005 waren 316 aktive OAI-PMH Quellen eingebunden.

Viele kleine Datenquellen liefern bibliographische Einträge über Preprints, Publikationen von bestimmten Institutionen und Universitäten weltweit. Die größte neue Quelle von der The Penn State School of Information Sciences and Technology liefert Daten, die vom CiteSeer-Portal kommen. In dem Zeitraum von Januar bis Dezember 2005 hat sich der Datenbestand von 2.112.875 (davon 1.407.252 eindeutige) auf 3.113.401 (davon 2.024.648 eindeutige) Einträge vergrößert. Die Anzahl der Datenquellen ist von 1.541 auf 1.676 gestiegen. Die tägliche Anzahl von Zugriffen auf die Datenbank beträgt ca. 10.000.

Die Suchmaschine im TCCSB Portal wurde ausgetauscht. Der Kern der Suchfunktionalität wird nun von Lucene geliefert, einer Open Source Bibliothek für Volltextsuche. Dank Lucene konnte die Suchfunktionalität signifikant verbessert werden, und es wurden kürzere Antwortzeiten (durchschnittlich 67ms) erreicht. Lucene erlaubt die Parallelisierung auf mehrere Rechner und garantiert damit Skalierbarkeit für die Zukunft.

Die Präsentation der Daten ist an moderne und barrierefreie Web-Standards angepasst worden. Zusätzlich können Suchanfragen in Form von RSS-Feeds abonniert werden. Google zeigt unsere Sammlung von Bibliografien als ersten Treffer beim Begriff „computer science“.

Parallele Algorithmen für die Konstruktion spezieller Teilgraphen

(M. Moussa)

Nach El-Zahar (1997) sind abgeleitete Teilgraphen eines Graphen $G = (V, E)$ durch eine nichtleere Teilmenge S von V dadurch gegeben, dass ihre jeweiligen Kantenmengen solche aus E enthalten, die mit zwei Knoten aus S inzidieren und in S keine isolierten Knoten vorkommen. Eine Kante heißt Residuenkante, wenn sie Element der Kantenmengen von mehr als der Hälfte der abgeleiteten Teilgraphen ist.

Für gewisse Teilklassen von Graphen, die u. a. die Bäume enthalten, wurden parallele Algorithmen für pyramidenförmig aufgebaute Parallelrechner zur Berechnung der Anzahl abgeleiteter Teilgraphen und die Bestimmung der Residuenkanten entwickelt.

Zur Geschichte der Informatik

(R. Vollmar)

Im Berichtszeitraum konzentrierten sich die Untersuchungen auf das wissenschaftliche Werk Konrad Zuses.

Bücher und Buchbeiträge:

Augustin, W.; Straub, M.-O.; Worsch, Th.:	Vollmar, R.: Konrad Zuses wissenschaftliches
Benchmarking MPI One-sided Communication with SKaMPI-5. In: High Performance Computing in Science and Engineering '05. Hrsg.: Nagel, W.; Jäger, W.; Resch, M.; Heidelberg: Springer, 2006, S. 329-340	Werk. In: Mons, W.; Zuse, H.; Vollmar, R.: Konrad Zuse. Hrsg.: Ernst Freiberger-Stiftung. Berlin: Ernst Freiberger-Stiftung, 2005, S. 71-99

Institut für Betriebs- und Dialogsysteme

Die Forschung des Lehrstuhls Systemarchitektur (Prof. Dr. Frank Bellosa) widmet sich der Weiterentwicklung von robusten und effizienten Mikrokernen sowie deren Anwendung im Bereich Virtuelle Maschinen und komponentenbasierte Multi-server-Systeme.

Ferner werden Betriebssystemstrategien untersucht, die durch Wissen über die Gesamtheit der internen Abläufe den Energieverbrauch der Hardwarekomponenten wirksam beeinflussen. Damit kann bei energiekritischen Systemen die Leistungsaufnahme erfasst, optimiert oder gedrosselt werden. Einen dritten Schwerpunkt stellen selbstorganisierende, völlig dezentrale Systeme dar. Aufbauend auf mathematischen Analysen, Simulationen und Messungen werden neue Konzepte für verteilte Anwendungen im Internet sowie für skalierbare Routingverfahren zur Anwendung in spontan gebildeten Netzen entwickelt. Diese Netze sind z.B. Sensor-Aktor-Netze oder mobile und drahtlose Ad-hoc-Netze.

Der Forschungsschwerpunkt Dialogsysteme und graphische Datenverarbeitung (Prof. Dr. A. Schmitt) widmet sich Anwendungen wie der Simulation in Virtual-Reality-Systemen, der mechanisch korrekten Simulation von Realsystemen wie zum Beispiel mobilen Robotern, der Computeranimation für spezielle Effekte und auch der Grundlagenforschung für die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Im Umfeld des CaRo-Projekts (Kamera-Roboter) wird derzeit auch an Realzeit-Verfahren für die fotorealistische Objektrekonstruktion gearbeitet.

Der Forschungsschwerpunkt Geometrische Datenverarbeitung (Prof. Dr. H. Prautzsch) befasst sich mit der Lösung praktischer geometrischer Probleme. Im Vordergrund steht die Modellierung und Rekonstruktion räumlicher Objekte, deren Berechnung und Fertigung sowie rechnerinterne und graphische Darstellung. Anwendungen finden sich im Design von Karosserien, Gebäuden, Schnitten und Kleidung sowie in der Medizin, Geographie, Robotik, Computergraphik und Bildverarbeitung.

Kontakt

Prof. Dr. H. Prautzsch
Tel. 608-4382
prau@ira.uka.de

Prof. Dr. A. Schmitt
Tel. 608-3965
aschmitt@ira.uka.de

Prof. Dr. F. Bellosa
Tel. 608-4053
bellosa@ibds.uka.de

Institut für Betriebs- und Dialogsysteme

Forschungsbereich

Systemarchitektur

Leiter:	Prof. Dr. F. Bellosa
Sekretärin:	A. Engelhart
Nachwuchsgruppenleiter:	Dr. T. Fuhrmann (F)
Wiss. Mitarbeiter:	C. Cramer (F), U. Dannowski, S. Denk (F, ab 01.02.2005), P. Di (F, ab 01.04.2005), K. Kutzner (F), J. LeVasseur, G. Liefänder, M. Marcon (F, ab 14.02.2005), A. Merkel (ab 01.10.2005), Dr. S. O'Donoghue (F, ab 01.06.2005), E. Skoglund (bis 30.04.2005), J. Stöß (ab 01.04.2005), V. Uhlig (bis 31.03.2005), A. Weißel (ab 01.05.2005, bis 31.07.2005)
Programmierer:	J. McCuller, H. Zoller

L4Ka

(U. Dannowski, J. LeVasseur, G. Liefänder, E. Skoglund, J. Stöß, V. Uhlig)

Die Forschung des Lehrstuhls Systemarchitektur konzentriert sich unter der Projektbezeichnung L4Ka auf mikrokernbasierte Multiserver-Betriebssysteme. Diese sind ein Erfolg versprechender Ansatz, die zunehmende Komplexität von Betriebssystemen beherrschbar zu machen. Aus Servern, die jeweils orthogonale Dienste erbringen, lassen sich Systeme für beliebige Anforderungen konstruieren. Durch eine feingliedrige Systemstruktur und den Schutz der Server untereinander sind Fehlerszenarien lokal beschränkt, Teilsysteme können im Betrieb ausgetauscht und das System somit an sich verändernde Anforderungen angepasst werden.

Forschungsschwerpunkte sind die Mikrokern an der Basis von Multiserver-Betriebssystemen, Struktur und Konstruktionsprinzipien solcher Systeme, und Virtuelle-Maschinen-Systeme (VM-Systeme) als eine konkrete Ausprägung von Multiserver-Betriebssystemen. In diesem Zusammenhang werden auch Sicherheit und Skalierbarkeit untersucht. Das L4Ka-Projekt definiert derzeit den Stand der Mikrokern-Technologie in der Welt.

L4Ka:Pistachio

(U. Dannowski, J. LeVasseur, E. Skoglund, J. Stöß, V. Uhlig)

L4Ka:Pistachio ist ein fast vollständig in einer höheren Programmiersprache (C++) implementierter portabler Mikrokern, der inzwischen auf neun Prozessorarchitekturen und einer Vielzahl von Plattformen (vom tief eingebetteten System bis zum Hochleistungsserver) läuft. Zur Verbesserung der Wartbarkeit des L4Ka:Pistachio Mikrokerns bei gleich blei-

bender Effizienz soll der interne Aufbau von cache-kritischen Datenstrukturen statt wie bisher von Hand durch den Programmierer zukünftig automatisch für die entsprechende Zielhardware und den speziellen Einsatzfall optimiert werden. Dabei werden, für den Kernprogrammierer unsichtbar, in einem Zwischenschritt die Definitionen der Datenstrukturen im Quellcode umgeschrieben, um beim Zugriff optimales Cache-Verhalten zu erreichen. Angaben über die Cachekonfiguration und während eines Profilingvorgangs gesammelte Informationen über Zugriffsreihenfolgen steuern den Optimierungsprozess. Auch die bisher streng vermiedene, weil zur Laufzeit zu kostspielige Polymorphie kann dann zur weiteren Reduktion von Code-Duplikation eingesetzt werden. Wo möglich, werden Vererbungshierarchien schon vor der Übersetzung statisch aufgelöst und verursachen damit keine Kosten. Die so konstruierten Datenstrukturen können durch den beschriebenen Vorgang nun cache-optimal aufgebaut werden. Gleiches gilt für durch Aspektweben angereicherte Datenstrukturen. Technologie und erste Ergebnisse wurden im Rahmen der Echtzeit-AG an der TU Dresden präsentiert.

Mikrokernbasierte Systeme teilen die Betriebssystemfunktionalität in unabhängige Komponenten auf, wobei diese denselben Schutzbedingungen wie Nutzeranwendungen unterliegen. Daraus ergeben sich viele Vorteile, wie zum Beispiel Fehlerisolation, sichere Erweiterbarkeit, Koexistenz mehrerer Systemrichtlinien und strikte Isolation zwischen Komponenten. Gleichzeitig erzeugt strikte Isolation auch Barrieren für den Informationsfluss zwischen den individuellen Subsystemen; diese Informationen sind essentiell für die Performanz und die Skalierbarkeit in Multiprozessorsystemen. Kernabstraktionen mit semantisch höherem Gehalt skalieren auf Kosten der Allgemeinheit und der Minimalität, zwei erwünschte Eigenschaften von Mikrokernen. In seiner Dissertation stellte Volkmar Uhlig eine Architektur vor, die es erlaubt, die für die Skalierbarkeit relevanten Parameter generisch, flexibel, und sicher dynamisch anzupassen. Es wurden Isolationsschranken für die Mikrokernressourcen und Systemprozessoren eingeführt, welche unter der Kontrolle von Nutzerapplikationen stehen. Die Betriebssystemkomponenten und Anwendungen können das ihnen zur Verfügung stehende semantische Wissen in die folgenden drei skalierbarkeitsrelevanten Basisparameter umwandeln: die involvierten Prozessoren, den Grad der Parallelität und Ressourcengruppierungen. Es wurden die folgenden Methoden und Mechanismen entwickelt: 1. eine effiziente Methode zur Speicherung und Auswertung der zu einer Ressource zugehörigen und relevanten Prozessoren, 2. ein dynamisches und sicheres Synchronisationsprimitiv, welches zur Laufzeit angepasst werden kann, 3. die dynamische und sichere Anpassung der Granularität von Sperren zur Laufzeit, 4. ein skalierbarer Kohärenzalgorithmus für den Translation-look-aside buffer (TLB), sowie 5. ein Mechanismus zur effizienten Ermittlung und Weiterleitung von Ressourcennutzungsinformationen.

Darauf basierend ist es möglich, mehrere unabhängige und isolierte Systeme gleichzeitig auf einem Mehrprozessorsystem zu betreiben, selbst dann, wenn Subsysteme unterschiedliche oder sogar widersprüchliche Skalierbarkeits- und Performanceanforderungen haben. Die Techniken wurden am L4Ka::Pistachio Mikrokern evaluiert. Die Einführung der neuen Dimension Parallelität von Prozessoren erhöht sowohl die Komplexität als auch

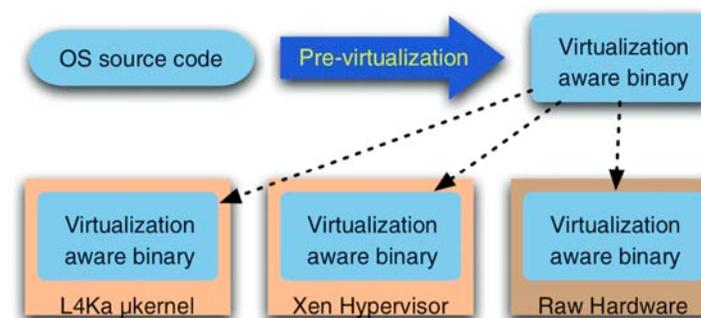
die Kosten. Die Effizienz der vorgestellten Lösungen wurde daher an dem größten Konkurrenten gemessen: der Einprozessorvariante desselben hochoptimierten Mikrokerns. Weitere Informationen zum Forschungsvorhaben L4Ka finden Sie unter <http://l4ka.org/>.

Virtualisierung

(J. LeVasseur, J. Stöb)

Zur Erstellung effizienter virtueller Maschinen wurde eine neue Technik, die sogenannte Pre-Virtualization (Vorvirtualisierung), entwickelt, welche eine einfache Anpassung von Betriebssystemen an unterschiedliche Virtualisierungsumgebungen erlaubt. Bei der Virtualisierung eines oder mehrerer Betriebssysteme auf einem einzelnen physischen Prozessor muss jeder Versuch der Gastbetriebssysteme, privilegierte Instruktionen auszuführen, abgefangen und durch entsprechende Software Routinen so simuliert werden, dass sich die Effekte auf das jeweilige Gastbetriebssystem, nicht aber auf andere, gleichzeitig laufende Betriebssysteme oder sogar die Hardware auswirken.

Pre-Virtualization ermöglicht es, in einem teilweise automatisierten Prozess die privilegierten Instruktionen vorab, zum Zeitpunkt der Erstellung der Gastbetriebssystembinärdatei, zu markieren und mit zusätzlichen Leerinstruktionen zu versehen. Zur Laufzeit kann die Markierung dazu verwendet werden, die privilegierten Instruktionen und den durch die Leerinstruktionen zusätzlich verfügbaren Platz aufzufinden und durch entsprechenden Emulationscode zu ersetzen. Dies erfolgt mittels eines In-Place Virtual Machine Monitors, welcher dadurch die Hardwareschnittstelle auf die Schnittstelle der jeweiligen virtuellen Umgebung umsetzt. Gleichzeitig kann das vorvirtualisierte Gastbetriebssystem weiterhin direkt auf einem physischen Prozessor laufen. In diesem Fall entfällt das Einfügen des Emulationscodes, und die privilegierten Instruktionen werden in der Binärdatei belassen. Das Pre-Virtualization Verfahren reduziert den Aufwand zur Erstellung virtueller Maschinen im Vergleich zu anderen Lösungen beträchtlich. Des Weiteren unterstützt das Verfahren die Virtualisierung von Geräten und ermöglicht weltweit erstmalig eine effiziente Wiederverwendung von Gerätetreibern eines Betriebssystems für virtuelle Geräte.



Pre-Virtualization of Operating Systems

Power Management

(F. Bellosa, A. Merkel, A. Weißel)

Energiegewahres Scheduling

Ein energiegewahrer Scheduler berücksichtigt beim Einplanen von Tasks neben konventionellen Kriterien wie Durchsatz und Fairness auch die begrenzte Fähigkeit der Prozessoren und ihrer Kühllkörper, Wärme an die Umgebung abzugeben. Voraussetzung hierfür ist, dass das Betriebssystem um die Energiecharakteristik einzelner Tasks weiß.

So kann beispielsweise in einem Mehrprozessorsystem der Scheduler "heiße" Tasks, welche das Überhitzen eines Prozessors verursacht haben, auf einen anderen, kühleren Prozessor verlagern. Zusätzlich kann ein energiegewahrer Scheduler das unterschiedliche Energieverhalten einzelner Tasks ausnutzen und auf jedem Prozessor "heiße" mit "kühlen" Tasks kombinieren, um so die Leistungsaufnahme gleichmäßig auf alle Prozessoren eines Systems zu verteilen und ein Überhitzen einzelner Prozessoren zu verhindern.

Hierzu haben wir einen Mechanismus entwickelt, welcher unter Verwendung einer auf Ereigniszählern basierenden Energieabschätzung die Energiecharakteristik einzelner Tasks bestimmt, sowie eine energiegewahre Schedulingstrategie, die aufbauend auf dieser Charakterisierung die Tasks den Prozessoren zuweist. Wir konnten zeigen, dass unsere Strategie sich positiv auf die Prozessortemperaturen auswirkt und dass somit in vielen Fällen auf das Drosseln von Prozessoren zur Verringerung der Temperatur verzichtet werden kann. Dies führt zu einem erhöhten Systemdurchsatz.

Charakterisierung von Anwendungsanforderungen

In mobilen, batteriebetriebenen Geräten stellt der Energieverbrauch eine wichtige Größe dar, da dadurch Betriebsdauer und Größe und Gewicht der Batterien bestimmt werden. Energiegewahre Systemkomponenten für den Einsatz in mobilen Geräten unterstützen Betriebsmodi mit reduziertem Stromverbrauch. Allerdings werden die Energieeinsparungen durch zusätzliche Verzögerungen beim Zugriff auf die Komponente oder Einbußen bei der Arbeitsgeschwindigkeit erkauft. Die Auswirkungen dieser Energiesparmodi auf die vom Benutzer wahrgenommene "Performance", d.h. auf die Warte- oder Antwortzeit interaktiver Anwendungen oder auf andere Größen wie Dienstgüte und Durchsatz können sehr unterschiedlich ausfallen.

Der durchschnittliche Stromverbrauch einer Funknetzwerkarte kann erheblich reduziert werden, wenn das Gerät abgeschaltet und periodisch für nur kurze Zeit zum Empfang von Netzwerkpaketen aktiviert wird. Bei der Verwendung von synchronen Fernaufrufen, z.B. beim Zugriff auf ein NFS-Verzeichnis, kommt es in diesem Betriebsmodus zu extremen Verzögerungen, während bei anderen Anwendungen keine Auswirkungen auf die Performance festgestellt werden kann. Ein Multimediaplayer, der Streaming-Daten über das Netzwerk empfängt, kompensiert Verzögerungen durch das Zwischenbuffern von Daten.

Das Ziel dieses Projektes ist es, Betriebssystemdienste bereitzustellen, die die Performance interaktiver Anwendungen zur Laufzeit überwachen und damit ein Feedback über die Auswirkungen verschiedener Energiesparmodi liefern. In diesem Ansatz wird das

Betriebssystem als Mittler zwischen den Anwendungen und den von ihm verwalteten Betriebsmitteln, d.h. den Systemkomponenten mit ihren Betriebsmodi, verstanden. Ermittelt wird die Zeit, die eine Anwendung benötigt, um eine Benutzereingabe zu verarbeiten, z.B. einen Mausklick oder Tastendruck. Es werden Antwortzeiten unterschieden, die Festplattenzugriffe, Netzwerktransfers und keine Ein-/Ausgabeoperationen beinhalten. Das System ermittelt Durchschnittswerte der beobachteten Antwortzeiten und stellt diese der Energieverwaltung zur Verfügung. Es wurde eine prototypische Implementierung auf Basis von Linux für den iPAQ entwickelt. Damit konnte gezeigt werden, dass sich für verschiedene Anwendungen die Antwortzeiten und deren Veränderung beim Wechsel der Betriebsmodi erheblich unterscheiden. So benötigt ein Webbrowser auf dem iPAQ beim Aktivieren des Energiesparmodus der Funknetzwerkarte durchschnittlich 40% mehr Zeit zum Laden und Darstellen einer Web-Seite, während eine andere Browser-Implementierung keine Performanceeinbußen aufweist. Mit den vorgestellten Betriebssystemdiensten ist es außerdem möglich, Korrelationen und Abhängigkeiten zwischen Energiesparmodi verschiedener Systemkomponenten zu erkennen.

DFG-Projekt "Overlay-Netze: Protokollverhalten, Skalierbarkeit, Effizienz"

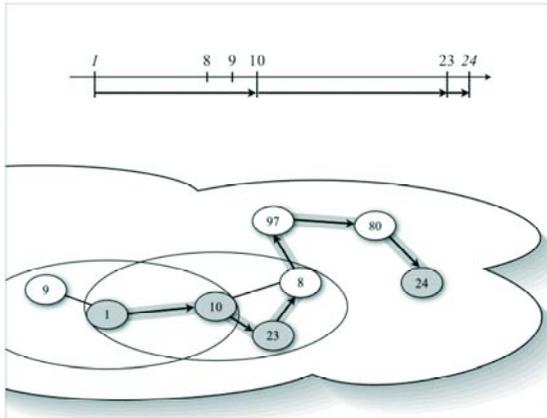
(C. Cramer, T. Fuhrmann, K. Kutzner)

Overlay-Netze sind virtuelle Netze, die einer bestehenden Netzinfrastruktur überlagert werden. Sie ermöglichen die Erbringung höherwertiger Dienste. Peer-to-Peer-(P2P)-Systeme verwenden häufig Overlay-Netze als Kommunikationsstruktur innerhalb der Anwendung. Ein P2P-System ist dadurch gekennzeichnet, dass die daran teilnehmenden Protokollinstanzen gleichgestellt sind. Sie organisieren sich gemeinsam und ohne Unterstützung einer zentralen Komponente in ein funktionsfähiges Netz.

Die Forschungsgruppe von Dr. Fuhrmann befasst sich mit der Analyse und Verbesserung von P2P-Overlay-Netzen. Hierzu wurden Simulationswerkzeuge geschaffen, mit denen die in der Literatur beschriebenen Protokolle untersucht werden können, mögliche Verbesserungen dieser Protokolle geprüft werden können und auch gänzlich neue Protokolle erforscht werden können. Die Simulation wird ergänzt durch Messungen im Internet, meist mit Hilfe der PlanetLab-Kooperation. Die Forschungsgruppe ist Teil dieser Kooperation und hat so Zugriff auf derzeit über 600 Maschinen weltweit, auf denen eigene Messanwendungen betrieben oder neue Protokolle getestet werden können. Die bei diesen Messungen gewonnenen Erkenntnisse helfen auch, die Simulationen zu verbessern.

Als dritte Säule der Arbeiten dient die Protokollanalyse, bei der mit analytischen Methoden Protokolleigenschaften abgeleitet werden. Dies dient nicht nur der Deutung und ggf. Absicherung der durch Simulation gewonnenen Ergebnisse. Diese Analysen können auch Aussagen über sehr große Netze machen, die (noch) nicht der Simulation zugänglich sind. Mit den über die Selbstorganisationseigenschaften der P2P-Netze gewonnenen Kenntnissen können auch Lösungen für andere Gebiete gefunden werden. Die Arbeitsgruppe hat Routingverfahren für die Vermittlungsschicht auf den Grundlagen der strukturierten P2P-Netze entwickelt. Diese Verfahren finden Einsatz in Netzen ohne zen-

trale Koordination und Planung. Die Geräte in solchen Netzen sind zudem häufig stark in ihren Ressourcen beschränkt. Bisherige Ansätze verwenden globalen Kontrollverkehr zur Auffindung von Endgeräten, was die Skalierbarkeit der Netze einschränkt. Die von der Arbeitsgruppe vorgeschlagenen und auf internationalen Konferenzen vorgestellten Verfahren vermeiden eine globale Koordination der Endgeräte und schaffen so die Voraussetzung für skalierbare, sich selbst organisierende Netze.



*Peer-to-Peer-Overlays
als Grundlage skalierbarer
und selbstorganisierender
Wegewahl*

EU-Projekt SIMDAT

(S. Denk, P. Di, T. Fuhrmann, M. Marcon)

Das EU-Projekt SIMDAT bringt 26 Partner aus Forschung und Industrie zusammen, um daten- und rechenintensive Anwendungen mit Methoden des Grid-Computing zu unterstützen. Die exemplarisch untersuchten Anwendungen stammen aus den Bereichen Automobilindustrie, Luftfahrtindustrie, Meteorologie und Pharmazeutische Industrie, wobei sich die Forschungsgruppe von Dr. Fuhrmann insbesondere im letztgenannten Bereich engagiert.

Die Lebenswissenschaften sind durch einen rasanten Wissenszuwachs gekennzeichnet. Dieses Wissen ist beispielsweise in Gen- oder Proteindatenbanken enthalten. Schon heute stellt allein das Verteilen und automatische Indizieren dieser Datenbanken eine Herausforderung für die Computernetze dar: Bisher werden diese Datenbanken in Form von sogenannten "Flat Files" am Stück von den Servern der jeweiligen Forschungsinstitute geladen. So entstehen Transfervolumina von vielen Gigabyte pro Tag. Damit die Server, die diese Daten bereitstellen, nicht zum Engpass werden, entwickelt die Forschungsgruppe ein spezielles verteiltes Dateisystem, bei dem Rechner die ein bestimmtes Datenstück bereits geladen haben, selbst diese Daten bereitstellen können.

Im Gegensatz zu existierenden Peer-to-Peer-Systemen wie z.B. "Bit Torrent" muss hier im SIMDAT Projekt auf die Anforderungen der Pharmazeutischen Industrie Rücksicht genommen werden: So muss beispielsweise sowohl die Abrechnung der Nutzung der Datenbanken sichergestellt sein als auch die Anonymität der Nutzer gegenüber Dritten gewahrt bleiben. Außerdem sollen bei Änderungen von Teilen einer Datenbank nur diese geänderten Teile neu verteilt werden müssen.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Embedded Networked Sensors. Sydney, Australia, 30.-31.05.2005. S. 163-165

Cramer, C.; Fuhrmann, T.: Proximity Neighbor Selection for a DHT in Wireless Multi-Hop Networks. In: Proceedings of the 5th IEEE International Conference on Peer-to-Peer Computing. Konstanz, 31.08.-02.09 2005. S. 3-10

Kutzner, K.; Cramer, C.; Fuhrmann, T.: A Self-Organizing Job Scheduling Algorithm for a Distributed VDR. In: Workshop "Peer-to-Peer-Systeme und -Anwendungen", 14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS 2005). Kaiserslautern, 28.02.-03.03.2005. S. 147-150

Cramer, C.: ISPRP: A Message-Efficient Protocol for Initializing Structured P2P Networks. In: Proceedings of the 24th IEEE International Performance, Computing, and Communications Conference (IPCCC). Phoenix, AZ, 07.-09.04.2005. S. 365-370

Kutzner, K.; Cramer, C.; Fuhrmann, T.: Towards Autonomic Networking using Overlay Routing Techniques. In: Proceedings of the 18th International Conference on Architecture of Computing Systems (ARCS '05) - System Aspects in Organic and Pervasive Computing, LNCS 3432. Innsbruck, Austria, 14.-17.03.2005. S. 222-235

Fuhrmann, T.: A Self-Organizing Routing Scheme for Random Networks. In: Proceedings of the 4th IFIP-TC6 Networking Conference, LNCS 3462. Waterloo, Canada, 02.-06.05.2005. S. 1366-1370

Kutzner, K.; Fuhrmann, T.: Measuring Large Overlay Networks - The Overnet Example. In: Konferenzband der 14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS 2005). Kaiserslautern, 28.02.-03.03.2005. S. 193-204

Fuhrmann, T.: Scalable Routing for Networked Sensors and Actuators. In: Proceedings of the Second Annual IEEE Communications Society Conference on Sensor and Ad Hoc Communications and Networks. Santa Clara, California, 26.-29.09.2005. S. 240-251

LeVasseur, J.; Uhlig, V.; Leslie, B.; Chapman, M.; Heiser, G.: Pre-Virtualization: Uniting Two Worlds. In: Poster session of 20th ACM Symposium on Operating Systems Principles (SOSP-20). Brighton, United Kingdom, 23.-26.10.2005. S. 27

Fuhrmann, T.: The Use of Scalable Source Routing for Networked Sensors. In: Proceedings of the 2nd IEEE Workshop on

Merkel, A.; Bellosa, F.; Weissel, A.: Event-Driven Thermal Management in SMP Systems. In: Second Workshop on Temperature-Aware Computer Systems (TACS'05). Madison, USA, 05.06.2005. S. 5-14

Weissel, A.; Scherl, H.; Janda, P.; Bellosa, F.: Revisiting Log-Structured File Systems for Low-Power Portable Storage. In: Proceedings of the International Workshop on Software Support for Portable Storage (IWSS-PS 2005). San Francisco, CA, USA, 07.03.2005. S. 15-22

Institut für Betriebs- und Dialogsysteme

Forschungsbereich

Leiter: Prof. Dr. A. Schmitt
 Sekretärin: G. Szameitat
 Wiss. Mitarbeiter: M. Baas, J. Bender, D. Finkenzeller,
 B. Klimmek, S. Preuß (F), S. Thüring (F)
 Systemprogrammierer: R. Lindner

**Dialogsysteme und
 Graphische
 Datenverarbeitung**

Objektmanipulation in einer dynamisch simulierten VR-Welt

(M. Baas)

In einer virtuellen Welt, die nahe an der realen Welt angelehnt ist, müssen Objekte der Newtonschen Mechanik gehorchen. Daraus ergibt sich, dass während der Manipulation eines Objektes durch den Benutzer dieses Objekt nach wie vor dynamisch simuliert werden sollte, da die Manipulation Auswirkungen auf andere Objekte in der Szene (oder umgekehrt) haben kann. Die Manipulation muss also demnach über Kräfte und Momente vollzogen werden und es darf nicht direkt die Position und die Orientierung eines Objektes verändert werden. Die benötigten Kräfte bzw. Momente können entweder direkt vom Benutzer vorgegeben werden (z.B. per SpaceMouse) oder indirekt über einen Regelalgorithmus berechnet werden, auf den der Benutzer wiederum Einfluss ausüben kann. In letzterem Falle, kann das zu manipulierende Objekt beispielsweise durch ein stellvertretendes Hilfsobjekt repräsentiert werden, welches als Ziel für den Regelalgorithmus fungiert. Dieses Hilfsobjekt wird nicht dynamisch simuliert, sondern wird über eine angemessene kinematische Methode direkt vom Benutzer gesteuert (z.B. durch Tracking der Hand des Benutzers oder aber einfach auch nur über eine konventionelle Maus). Der Regelalgorithmus berechnet kontinuierlich Kräfte und Momente, um die Position und Orientierung des zu manipulierenden Objektes an die des Hilfsobjekts anzugleichen. Hierzu wurde ein

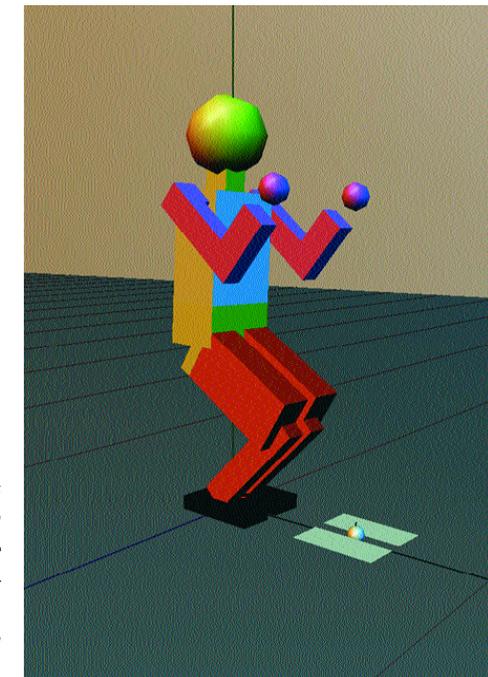
Formalismus entwickelt, um ein Objekt innerhalb eines einzelnen Simulationsschrittes an das Hilfsobjekt auszurichten. Dadurch entsteht der Eindruck, das Objekt wäre kinematisch manipulierbar, obwohl es nach wie vor Teil der dynamischen Simulation ist und mit seiner Umwelt interagiert.

DFG-Projekt: Impulsbasierte Dynamiksimulation für Systeme der virtuellen Realität

(J. Bender, A. Schmitt)

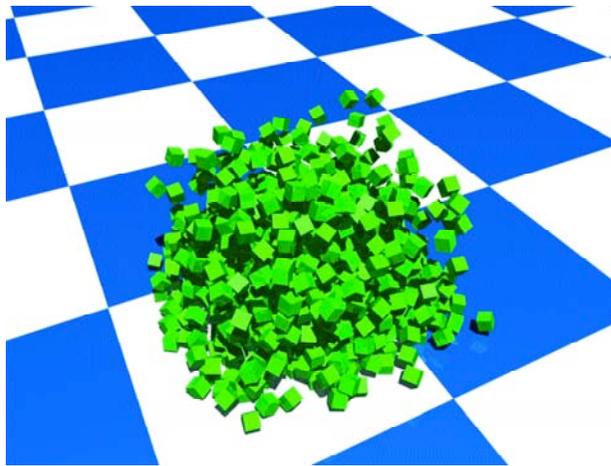
Das impulsbasierte Verfahren für die Dynamiksimulation wurde im Jahr 2005 weiterentwickelt. Zum einen wurden die Konvergenz und die Korrektheit des Verfahrens bewiesen. Zum anderen wurde das Lösungsverfahren zur Bestimmung der Gelenkimpulse mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen erheblich beschleunigt. Durch das neue Lösungsverfahren können nun auch große Mehrkörpersysteme mit einer komplexen Gelenkstruktur in Echtzeit simuliert werden.

Die dynamische Simulation von Starrkörpern erfordert nicht nur die Simulation von Gelenken, sondern es müssen auch Kollisionen und Kontakte behandelt werden, was effiziente Kollisionserkennung voraussetzt. Zunächst werden hierfür die genaue Kontaktfläche und die Kontaktnormale zwischen zwei kollidierenden Körpern benötigt. Sowohl bei der



Vollständig dynamisch simuliertes Roboter-Modell mit 11 Servo-Achsen wird benutzt, um komplizierte Bewegungsabläufe, wie beispielsweise schnelles Laufen und Turnen, mit Such- und Optimierverfahren zu studieren.

Kollisionsauflösung als auch bei der Kontaktbehandlung müssen Reibungskräfte, die zwischen den Körpern auftreten, berücksichtigt werden. Die erforderlichen Impulse können mit Hilfe eines am Institut entwickelten, iterativen Verfahrens relativ schnell bestimmt werden. Dies ermöglicht die Simulation von Szenen mit vielen Kollisionen.



Dynamische Simulation einer Kollision von 1000 Würfeln mit Reibung.

Objekt- und Texturrekonstruktion

(S. Preuß)

Um das geometrische Modell einer Person ohne Marker oder Sensortechnik zu erstellen, um sie z. B. in eine virtuelle Welt zu integrieren, wird das aus dem CaRo-Projekt (Camera Robot) hervorgegangene ViSor-Rekonstruktionsverfahren weiterentwickelt. Bei diesem Verfahren werden zunächst Silhouetten aus verschiedenen Kamera-Aufnahmen des zu rekonstruierenden Objektes bestimmt. Die extrahierten Silhouetten werden zu einer visuellen Hülle kombiniert, die eine relativ genaue digitale Repräsentation des Objektes darstellt. Die erzeugte Geometrie wird in einem weiteren Schritt mit den verwendeten Aufnahmen texturiert.

Die Pipeline-Architektur, die die Experimente zur Parallelisierung des Volumenschnittverfahrens unterstützt, wurde weiter verfeinert und ausgebaut. Hauptsächlich die Handhabung der zu verarbeitenden Daten wurde flexibler gestaltet. Während bisher die Verarbeitungsstufen feste Ein- und Ausgabedatentypen besaßen, entspricht der neue Aufbau nun bildlich gesprochen einem Datenstrom, aus dem sich die einzelnen Verarbeitungsstufen die für sie relevanten Datenpakete herauspicken.

Der Übergang von einer vormals zeit- und stabilitätsunkritischen Aufgabenstellung in eine Echtzeitumgebung stellt auch neue Anforderung an den verwendeten Algorithmus. Hierzu zählt der nun asynchrone Datenstrom, bei dem die Datenpakete auch (aus zeitli-

chen Gründen) verworfen oder ganz ausbleiben können, der die parallelen Arbeitsabläufe begünstigt, aber einen organisatorischen Mehraufwand erfordert.

Während bei der Konstellation mit der Roboterkamera problematische Eingangsdaten einfach mit leicht veränderten Anfahrpunkten begegnet werden konnten, müssen diese nun schnell und sicher verarbeitet werden können. Effekte, die aus den unvermeidlichen Rundungsfehlern resultieren, dürfen das Endergebnis des Volumenschnittes nicht mehr beeinträchtigen. Auch Singularitäten, die auftreten, wenn eine Schnittfläche genau durch einen Modellpunkt oder Modellkante schneidet und somit ein null- bzw. eindimensionales Schnittergebnis liefert, müssen in der Datenstruktur der visuellen Hülle abgefangen werden.

Des Weiteren wird derzeit untersucht, die Bilddaten aus den Kameraaufnahmen für weitere Verfeinerungen der Geometrie zu verwenden. Hierzu soll aus der Verknüpfung von Bildern aus mehreren Ansichten Informationen über eventuelle konkave Merkmale des Rekonstruktionsobjektes gewonnen werden, die beim Volumenschnitt nicht erfasst werden können.

Hintergrundsegmentierung für eine Silhouetten basierte Bewegungserfassung unter Berücksichtigung einer Stereorückprojektionswand

(S. Thüring)

Im Rahmen des ViSor-Rekonstruktionsverfahrens wird ein auf acht Digitalkameras und acht PCs basierendes optisches Motion Capture System aufgebaut. Ziel ist die Integration eines Menschen in eine virtuelle Umgebung, um damit die Interaktion des Menschen mit der virtuellen Umgebung zu ermöglichen. Da hierfür keine spezielle und somit teure Hardware benutzt und zudem die Bewegungsfreiheit der Benutzer nicht durch invasive Hardware eingeschränkt werden soll, wird eine markerlose optische Bewegungserfassung verfolgt.

Basis der Bewegungserfassung ist die Erfassung der Silhouette. Dies geschieht durch ein initial aufgebautes Hintergrundmodell und eine in Echtzeit ablaufende adaptive Hintergrundsegmentierung. Ein Problem ergibt sich in dem Fall, wenn Kamerabilder die schnell wechselnden, unvorhersagbaren Bilder der Projektionsleinwand beinhalten, da diese schwer an das zuvor generierte Hintergrundmodell angepasst werden können und deshalb fälschlicherweise als Vordergrund wahrgenommen werden. Um diesem Problem gerecht zu werden, wurde das System um eine Client-Server-Architektur erweitert, die es ermöglicht, Framebuffer- und Bildaufbauinformationen, die vom Darstellungsrechner geliefert werden, mit den Daten der Digitalkamera, die mit dem Tracking-Rechner verbunden ist, zu vergleichen und in den „normalen“ Segmentierungsprozess einfließen zu lassen. Das System benötigt hierbei keine Spezialhardware und ist somit bei hoher Schnelligkeit und Zuverlässigkeit vergleichsweise günstig. Es kommen einfache, aber dennoch ausreichend genaue Algorithmen zum Einsatz, die die Verwendung in dem Echtzeitsystem erlauben.



Silhouette vor dynamischem Hintergrund.

Regelbasierte, prozedurale Modellierung von Gebäudefassaden

(D. Finkenzeller)

Basierend auf den im Jahre 2004 prototypisch entwickelten Verfahren und Techniken zur prozeduralen Modellierung von Gebäudefassaden wurden aussagekräftigere Verfahren und Methoden entwickelt. Ein wichtiger Schritt war dabei die Entwicklung einer geeigneten Struktur zur Repräsentation der Fassade. In ihr spiegelt sich eine hierarchische Beschreibung des Aufbaus der Fassade aus einzelnen Elementen wider. Diese Struktur enthält eine symbolische Beschreibung der Fassade mit groben geometrischen Daten. Ausschlaggebend ist hierbei, dass bereits auf einer sehr niedrigen Hierarchiestufe wichtige Informationen mitmodelliert werden, die später die Erzeugung der konkreten Fassadengeometrie erheblich vereinfachen.

In einem ersten Schritt wurde eine Struktur zur Repräsentation der Grundrissdaten erstellt. Mit ihr ist es möglich, beliebige Grundrisspolygone aus konvexen 2D-Polygonen zu erstellen. Diese Module enthalten bereits grobe Informationen über ihr Design und über ihre Funktion, die sie später in der Fassade einnehmen werden. Damit lassen sich in einem frühen Stadium festlegen, wo an der Fassade z. B. Mauervorsprünge, Erker, Balkone usw. entstehen sollen. Ebenso wird mit Fenster, Türen, Dächern und Fassadenverfeinerungen, wie Gesimse, Gurten usw., verfahren. Im nächsten Schritt wird diese hierarchische Beschreibung auf ein Regelsystem abgebildet, so dass sich aus der Anwendung der Regeln

verschiedene Fassaden erzeugen lassen. Dann werden die aneinandergrenzenden architektonischen Strukturen bestimmt. Über eine Ordnungsrelation wird festgelegt, wie sich diese Strukturen gegenseitig beeinflussen.

Abschließend werden die hierarchische Beschreibung und die Informationen über angrenzende Strukturen zur Geometrieerzeugung herangezogen. Damit ist sichergestellt, dass die Geometrien für die einzelnen Fassadenelemente korrekt erzeugt werden, also sich nicht durchdringen bzw. überlappen.



Automatisch generierte Fassade.

Physikalisch basierte Analyse von Bewegungssequenzen

(M. Baas)

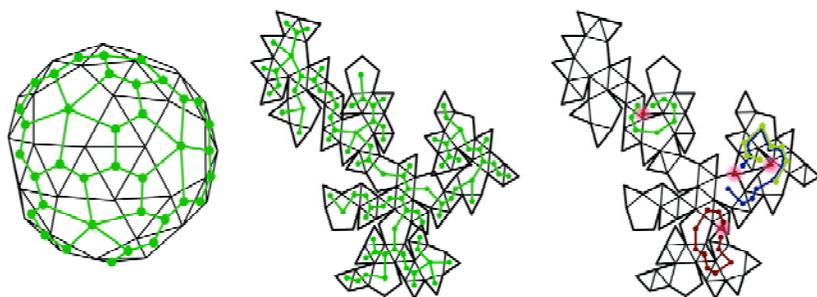
Menschliche oder menschenähnliche Bewegungen wurden in der Unterhaltungsindustrie seit jeher für Computerspiele und Filme benötigt. Während Willis O'Brien Anfang des 20. Jahrhunderts die Stop Motion-Technik entwickelte, die er unter anderem in den Filmen *The Lost World* (1925) und *King Kong* (1933) einsetzte und in den ersten Computerspielen die „Menschen“ in Form von Sprites über den Bildschirm flackerten, entsteht der Mensch heute gewissermaßen „in silico“ (jedenfalls auf der Leinwand und in Spielen). Der Mensch wird also im Computer durch ein dreidimensionales, virtuelles Modell repräsentiert, welches animiert oder simuliert und über aufwändige Bilderzeugungsverfahren visualisiert wird. Die Animation dieser Mensch-Modelle geschieht entweder in aufwändiger Handarbeit oder über einen echten Schauspieler, dessen Bewegung über teure Hardware aufgezeichnet wird (Motion Capture). Wünschenswert wäre hier nun eine computergestützte Animationsmöglichkeit, die es erlaubt, Bewegungssequenzen zu erstellen, die automatisch physikalisch plausibel sind. Dadurch könnten Bewegungen bereits von vornherein ausgeschlossen werden, die von einem Menschen überhaupt nicht durchführbar sind.

tragende Punkte – das sind Punkte mit hoher Oberflächenvarianz – bestimmt. Benachbarte Merkmalspunkte werden über minimal spannende Bäume zu Merkmalslinien zusammengefasst und daraus ein mit bewegungsinvarianten geometrischen Attributen versehener Merkmalsgraph aufgebaut. Die sich überlappenden Bereiche der Teilansichten entsprechen dann ähnlichen Teilgraphen der zugehörigen Merkmalsgraphen. Somit können mit Hilfe eines Teilgraphenzuordnungsalgorithmus, der ähnliche Teilgraphen in den Merkmalsgraphen verschiedener Ansichten zuordnet, die überlappenden Bereiche zugeordnet und alle Teilansichten in einen Datensatz integriert werden.

Optimierte Bastelbögen aus Netzen

(R. Straub)

In einer Studienarbeit wurde ein neuer Ansatz implementiert, um bezüglich der Bastelzeit und des Papier- und Klebstoffverbrauchs optimierte Bastelbögen für Papiermodelle aus texturierten Netzen zu berechnen. Bei diesem Ansatz wird zunächst ein minimal spannender Baum des zum ursprünglichen Netz dualen Graphen bestimmt. Entlang der Baumkanten wird das Netz in die Ebene aufgefaltet. Anschließend werden in der Ebene noch vorhandene Überlappungen durch möglichst wenige zusätzliche Schnitte eliminiert. Zur Verteilung der Klebelaschen entlang der Schnitte werden die Beschränkungen an die Position der Klebelaschen durch eine aussagenlogische Formel modelliert. Die Berechnung einer erfüllenden Belegung dieser Formel liefert eine gültige Klebelaschenverteilung. Im letzten Schritt werden die Einzelteile mit Hilfe eines 2D-Bin-Packing-Verfahrens auf Papierbögen verteilt.



Auffaltung eines Polyeders: Netz (schwarz) mit Dualgraph (grün), Auffaltung entlang der Kanten des minimal spannenden Baums (grün), Überlappungen (rot markiert) werden durch Auftrennen aller eingezeichneten Pfade im Spannbaum eliminiert.

3D-Metamorphosen durch höherdimensionale Schattenwürfe

(B. Klimmek, H. Prautzsch)

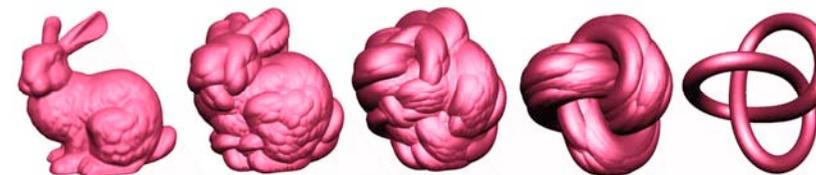
Die Idee, mit Quasi-Schattenwürfen rotierender $(n+1)$ -dimensionaler Objekte Metamorphosen n -dimensionaler Objekte zu erzeugen (vgl. Jahresbericht 2004), wurde dahingehend modifiziert, $2n$ -dimensionale Objekte n -dimensionale Schatten werfen zu lassen. So lässt

sich beispielsweise aus zwei gegebenen 3D-Objekten A und B ein festes 6-dimensionales Objekt als kartesisches Produkt $A \times B$ konstruieren, das dann, rotierend, ins Dreidimensionale projiziert wird, wo dies einer Metamorphose von A zu B entspricht.

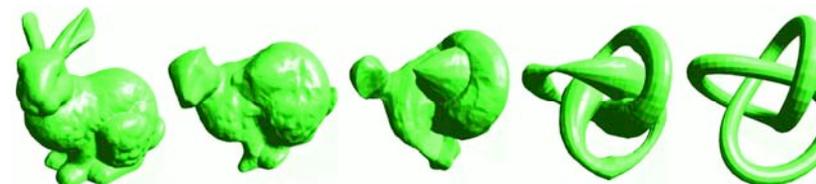
Ein Vorteil dieses neuen Ansatzes ist vor allem, dass keine weiteren Angaben über punktweise Korrespondenzen zwischen beiden Ausgangsobjekten vonnöten sind; das kartesische Produkt enthält bereits alle nur möglichen Korrespondenzen. Es müssen dabei keine Vorkehrungen für Topologieänderungen getroffen werden. Die ins Dreidimensionale zu projizierende Silhouette im 6D-Raum muss lediglich durch bestimmte für alle Ansichten gleiche 2D-Facetten (Dreiecke und Parallelogramme) repräsentiert werden. Für konvexe Ausgangsobjekte lassen sich algorithmische Vereinfachungen anwenden, die v. a. den Speicherbedarf erheblich reduzieren; diesem Ziel dienen auch andere algorithmische Optimierungen.

Um die ästhetische Qualität der mit diesem neuen Verfahren erstellten Metamorphosen im Vergleich bewerten zu können, wurde ein bereits bekanntes universelles 3D-Morphing-Verfahren implementiert. Es basiert auf Distanzfeldern und bewältigt ebenfalls topologische Übergänge umstandslos. Die in Voxel-Darstellung gegebenen Distanzfelder der beiden Ausgangsobjekte werden punktweise über die Zeit t interpoliert; die Nulldurchgänge des jeweiligen Interpolationsergebnisses stellen, abhängig vom Interpolationsparameter t und als Oberfläche eines Objekts interpretiert, den Stand der Metamorphose dar.

Während das schattenwurfbasierte Verfahren gelegentlich dazu neigt, in Zwischenstadien der Metamorphose etwas "klumpige" Objekte zu erzeugen, hat der distanzfeldbasierte Ansatz u. U. Probleme mit Extremitäten von Objekten, die sich zwischenzeitlich losreißen können.



Oben: Metamorphose zweier topologisch unterschiedlicher Modelle mithilfe des Schattenwurf-Ansatzes. Unten: Metamorphose derselben Modelle mithilfe des Distanzfeld-Ansatzes.



Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

Das Institut widmet sich den Methoden und Werkzeugen, die zur Erstellung und Unterstützung von Anwendersoftware benötigt werden. Der Forschungsbereich Programmstrukturen verfolgt das langfristige Ziel, Software so zu strukturieren, dass sie im Stadium des Entwurfs, der Implementierung, des Gebrauchs und der Wartung und Weiterentwicklung die jeweils erforderlichen Eigenschaften aufweist. Die Anforderungen, wie beispielsweise Verständlichkeit, Korrektheit, Ausführungseffizienz und leichte Änderbarkeit, sind oft widersprüchlich. Durch Wechsel der Sichten, Programmanalysen und Transformationen zwischen verschiedenen Repräsentationen wurden auch in diesem Jahr erhebliche Fortschritte erzielt. Schwerpunkte sind die Bereiche Übersetzerbau, Komposition objektorientierter Systeme und Re-Engineering großer Anwendungssysteme. Davon zeugen auch die 10 Diplomarbeiten und zwei Promotionen im Berichtszeitraum.

Der Forschungsbereich Softwaretechnik befasst sich mit der Konstruktion und Pflege von Softwaresystemen sowie mit parallelen Systemen. Neue Software-Techniken sollen es ermöglichen, in der Softwarebearbeitung die wachsende Komplexität und steigenden Qualitätsanforderungen bei akzeptablen Kosten zu beherrschen. Dazu werden neue Methoden und Werkzeuge entwickelt sowie in empirischen Untersuchungen auf ihre Wirksamkeit getestet. Vorhersage- und Optimierungsmodelle machen entdeckte Zusammenhänge für Entscheidungen bei der Softwarebearbeitung nutzbar. So konnten in diesem Jahr erheblich Fortschritte im Verständnis sogenannter agiler Methoden erzielt werden. Im Bereich Parallelität konzentriert sich die Arbeit auf parallele Programmiermodelle, einschließlich Übersetzer und parallele Dateisysteme, um die Programmierung von Rechnerbündeln und Chip-Multiprozessoren zu vereinfachen.

Der Bereich Systeme der Informationsverarbeitung hat seinen Schwerpunkt bei verteilten Informationssystemen und verbindet dazu Datenbank- und Middleware-Techniken. Vom Vorgehen her verfolgen wir die Synthese konzeptioneller Arbeiten mit prototypischer Erprobung in unterschiedlichsten Anwendungen. Wesentliche Arbeitsgebiete sind Peer-to-Peer Informationssysteme, Grid-basiertes Datenmanagement, Datenverwaltung in ubiquitären Umgebungen, mobile Datenhaltung, digitale Bibliotheken und elektronischer Handel.

Kontakt

Prof. Dr. G. Goos
Tel. 608-4760
ggoos@ipd.info.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. F. Tichy
Tel. 608-3934
tichy@ipd.uka.de

Prof. em. Dr. Dr. h.c.
P. Lockemann
Tel. 608-3968
lockemann@ipd.uka.de

Prof. Dr. K. Böhm
Tel. 608-3968
klemens.boehm@ipd.uka.de

Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

Forschungsbereich Innovatives Rechnen und Programmstrukturen

Leiter:	Prof. Dr. G. Goos
Sekretärin:	K. Weißhaupt
Nachwuchsgruppenleiterin:	Dr. S. Glesner (bis 25.09.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	M. Abu-Sakran (F, bis 31.05.2005), M. Beck, J. O. Blech (F, bis 30.09.2005), B. Boesler (F, bis 31.01.2005), R. Geiß, L. Gesellensetter (F, bis 30.09.2005), S. Hack, F. Liekweg (F, bis 30.04.2005), E. Pulvermüller (F, bis 30.04.2005)
Systemprogrammierer:	B. Traub

Programmstrukturen am Forschungszentrum Informatik (FZI)

Leiter:	Prof. Dr. G. Goos
Wiss. Mitarbeiter:	C. Andriessens (bis 17.10.2005), M. Bauer (bis 30.04.2005), H. Bär, V. Kuttruff, O. Seng, P. Sulzman, A. Trifu, M. Trifu

Innovatives Rechnen und Programmstrukturen

(G.Goos)

Der Forschungsbereich Programmstrukturen des Instituts und der damit verbundene Forschungsbereich Programmstrukturen des Forschungszentrums Informatik Karlsruhe (FZI) verfolgen das Ziel, Software so zu strukturieren, daß sie in allen Stadien des Lebenszyklus (Entwurf, Implementierung, Gebrauch, Wartung, Weiterentwicklung) die jeweils erforderlichen Eigenschaften aufweist. Die Anforderungen, z.B. Verständlichkeit, Korrektheit, Ausführungseffizienz, leichte Änderbarkeit, sind oft widersprüchlich. Durch Wechsel der Sichten, Programmanalysen und geeignete Transformationen konnten auch in diesem Jahr erhebliche Fortschritte mit Schwerpunkten in den Bereichen Übersetzerbau, Komposition objektorientierter Systeme und Sanierung von umfangreicher Altsoftware erzielt werden. Davon zeugen auch die in diesem Jahr abgeschlossenen 10 Diplomarbeiten und zwei Promotionen.

Wegen der Emeritierung von Prof. Goos hat sich das Forschungsprogramm des Lehrstuhls in 2005 wesentlich auf Übersetzerbaufragen und die Verifikation von Übersetzern konzentriert. Der Bereich Programmstrukturen des FZI führte mit Unterstützung des neuen Kodirektors Prof. Oberweis sein Forschungsprogramm fort und baute es aus.

Übersetzerbautechnologie

(M. Beck, R. R. Geiß, S. Hack, F. Liekweg, G. Lindenmaier)

Kern der Übersetzerbau-Aktivitäten am Lehrstuhl stellt die graphbasierte SSA-Zwischensprache Firm dar. Daher wurde Firm weiterhin konsolidiert und um mehrere Standard-Optimierungstechniken, wie Scalar Replacement, Escape Analysis und Schnelle Typanalyse sowie eine neuartige Datenflußanalyse erweitert. Firm wurde an die kommerziellen C- und Java-Frontends der Edison Design Group angeschlossen.

Das Graphersetzungssystem GrGen wurde einerseits stärker in die Zwischensprache Firm integriert, andererseits steht nun ein unabhängig von Firm benutzbares Rahmenwerk zur Verfügung. Durch den Wechsel der internen Graphrepräsentation und der Algorithmen zur Mustersuche konnte ein erheblicher Geschwindigkeitsanstieg erreicht werden. Vergleiche mit existierenden Graphersetzungswerkzeugen zeigen die Überlegenheit unseres Ansatzes.

Bei der Untersuchung der Registerzuteilung von SSA-Programmen wurden die Auslagerung und insbesondere die Eliminierung nutzloser Kopien behandelt. Hierbei wurde ein neuartiger Ansatz der Registerzuteilung entworfen und implementiert, der kürzere Übersetzerlaufzeiten und eine bessere Zuteilungsqualität verspricht.

Des Weiteren wurde die Firm-Bibliothek um eine Backend-Infrastruktur erweitert. Ein darauf basierendes C-Code generierendes Backend wurde fertig gestellt sowie ein x86-Backend begonnen. Eine Instrumentierung von Firm erlaubt es, Statistiken über die stattgefundenen Optimierungen zu erhalten. Effekte bestehender Optimierungen sowie deren Zusammenspiel wurden auf einer ausgewählten Menge von C Programmen untersucht.

Verifikation und Optimierung bei der Übersetzung höherer Programmiersprachen

(J. O. Blech, L. Gesellensetter, S. Glesner)

Dieses Projekt wird im Rahmen des Aktionsplans Informatik (Emmy Noether-Programm) der DFG gefördert. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Sabine Glesner hat im Jahr 2005 ihre im Vorjahr begonnene Arbeit weitergeführt. Das Gesamtziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer Methodik zur korrekten und optimierenden Codeerzeugung für neueste Formen von Prozessorarchitekturen. Basierend auf den bisherigen Arbeiten konnten sowohl die Verifikationsmethoden als auch die Techniken und Werkzeuge zur Codeerzeugung weiter entwickelt werden.

Bereits vor Abschluss ihrer Habilitation im Mai 2005 hat Sabine Glesner einen Ruf an die Technische Universität Berlin auf eine Professur für eingebettete Systeme erhalten. Ein weiterer Ruf an die Universität Rostock auf eine Professur für Theorie der Programmiersprachen und Programmierung folgte im Sommer. Nachdem Sabine Glesner den Ruf nach Berlin angenommen und den nach Rostock abgelehnt hatte, sind ihre Arbeitsgruppe und das Projekt Anfang Oktober 2005 an die Technische Universität Berlin gewechselt.

Korrekte und optimierende Übersetzer für moderne Prozessorarchitekturen

(J. O. Blech, L. Gesellensetter, S. Glesner)

Das Ziel dieses Projekts, das von Januar 2003 bis Oktober 2005 von der Landesstiftung Baden-Württemberg im Rahmen des Eliteförderprogramms für Postdoktoranden gefördert und von Prof. Dr. Sabine Glesner geleitet worden ist, ist die Entwicklung einer Methodik zur Konstruktion formal korrekter und optimierender Übersetzer für moderne Prozessorarchitekturen.

2005 wurden die Arbeiten aus den vorangegangenen beiden Projektjahren fortgesetzt. Unter anderem wurden folgende wichtige Ergebnisse erzielt: Wir haben ein allgemeines, semantisch hinreichendes Kriterium für die Korrektheit von Programmtransformationen entwickelt und eine entsprechende Formalisierung dieser Theorie im Theorembeweiser Isabelle/HOL erarbeitet. Mit Hilfe dieser Formalisierung haben wir unter anderem die Eliminierung toten Codes, eine gängige Compileroptimierung, sowie unimodulare Schleifentransformationen verifiziert. Außerdem haben wir unsere Werkzeuge zur Compilergenerierung und -optimierung weiterentwickelt.

Belangorientierte Software-Entwicklung

(V. Kuttruff, M. Trifu)

Im Bereich belangorientierter Software-Entwicklung forschen wir ebenfalls sowohl an der Konstruktion als auch an deren Umkehrung, der Separierung von Belangen. Zerstreuter und verworrener Code, der als Folge querschneidender Belange auftritt, behindert die Wartung und Wiederverwendung von Software erheblich. Objektorientierte Zerlegungen können mehrere solcher querschneidenden Belange nicht gleichzeitig kapseln. Daher entstanden mit unterschiedlichem Erfolg neue Konzepte und Sprachen, um auch querschneidende Belange zu kapseln, die gemeinsam als aspektorientierte Programmierung bekannt wurden.

Die Hauptkritik an diesen Ansätzen ist, dass sie Belange nicht einheitlich behandeln. Sie unterscheiden einen primären Belang, der leicht auf eine Menge von Klassen abgebildet werden kann, von allen übrigen Belangen, die als Ergänzungen zum primären Belang betrachtet werden. Dadurch hängen sie stark vom primären Belang ab und können kaum wiederverwendet werden. Hinzu kommt, dass bestehende Ansätze die Migration bestehenden Codes in eine belangorientierte Entwicklung nicht behandeln.

Unser Forschungsansatz zielt auf ein neues Modell zur Kapselung von Belangen, das diese Einschränkungen nicht besitzt, und auf eine Methode zur semi-automatischen Belangseparation aus bestehendem objektorientiertem Code.

Softwarekonstruktion mit Komponenten

(V. Kuttruff, P. Szulman)

Moderne Softwaresysteme sollten aufgrund ihrer enormen Komplexität nicht mehr von Grund auf neu entwickelt werden, sondern mit Hilfe eines klar definierten Prozesses aus vorgefertigten Bausteinen, Komponenten, zusammengesetzt werden. Dieser Prozess umfas-

st neben der Komponentenauswahl auch die Komponentenkonfiguration und die eigentliche Komposition. Neben den funktionalen Eigenschaften von Komponenten spielen bei der Auswahl und Komposition von Komponenten auch die zu erwartenden nichtfunktionalen Eigenschaften eine große Rolle. Die nichtfunktionalen Eigenschaften spielen insbesondere bei den eingebetteten Systemen eine wichtige Rolle, wo in der Regel harte zeitliche und ressourcenbezogene Anforderungen gelten. Wir erforschen neue Methoden und Verfahren, die es uns erlauben, nicht funktionale Eigenschaften von komponentenbasierten Systemen zu verifizieren.

Damit die Anzahl möglicher auswählbarer Komponenten nicht den wartbaren Rahmen sprengt, entwickeln wir Methoden und Werkzeuge zur Konstruktion möglichst universell einsetzbarer Komponenten, als auch solche, mit denen diese vorgefertigten Komponenten einfach und korrekt auf ihren jeweiligen Verwendungskontext hin angepasst werden können. Um Komponenten in verschiedenen Einsatzkontexten flexibel nutzen zu können, müssen bei der Konstruktion der Komponenten in geeigneter Form Freiheitsgrade berücksichtigt werden. Daher entwickeln wir Methoden und Werkzeuge, um diese Freiheitsgrade in den Komponenten spezifizieren und im Rahmen einer Komponentenkonfiguration binden zu können. Zur Unterstützung der Komposition von Anwendungen aus Komponenten entwickeln wir Werkzeuge, mit denen sowohl Klebecode erzeugt werden kann, als auch die Komponenten invasiv angepasst werden können, um die Zusammenarbeit unterschiedlicher Komponenten zu ermöglichen.

Qualitätsuntersuchung von Softwaresystemen

(C. Andriessens, M. Bauer, H. Bär, O. Seng, P. Szulman, A. Trifu, M. Trifu)

Die Beurteilung der inneren Qualität von Softwaresystemen ist für viele Unternehmen von wachsender Bedeutung, sie bestimmt nämlich maßgeblich die Kosten für Entwicklung und Pflege ihrer Software. In zahlreichen Industrie- und Forschungsprojekten haben wir daher in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Werkzeugen entwickelt, die es uns erlauben, die Qualität von Softwaresystemen schnell und günstig zu untersuchen. Dabei kommen zahlreiche Analysetechniken zum Einsatz.

Faktenextraktoren gewinnen Strukturinformationen aus dem Quellcode von Systemen, die dann als Basis für weiterführende Analysen mit Hilfe von Softwaremaßen, Architektur- und Abhängigkeitsanalysen und Softwarevisualisierungen dienen. Im Rahmen zahlreicher werkzeugunterstützter Softwareassessments konnten wir ein Portfolio von besonders aussagekräftigen Analyseverfahren zusammenstellen, mit dessen Hilfe sich heute objektivierbare Qualitätsaussagen für Softwaresysteme in Java, C/C++ und Delphi gewinnen lassen. Aktuell beschäftigen wir uns mit der Fragestellung, wie man die etablierten Qualitätsanalysen zur Bewertung modellzentriert entwickelter Systeme verwenden und ausbauen kann.

Semantische Informationsintegration

(H. Bär, P. Szulman, A. Trifu)

Über den Lebenszyklus eines komplexen Produktes (z.B. eines Autos) fallen zahlreiche Dienstleistungsaufgaben (Entwicklung, Konstruktion, Betrieb, Wartung, Umbau usw.) an, die in der Regel oft von mehreren Partnern bearbeitet werden. Für jede dieser Aufgaben werden bestimmte Informationen über das Produkt von den Partnern erstellt und mit anderen Partnern ausgetauscht. Informationen, die mehrere Dienstleistungsaufgaben benötigen, werden dabei oft redundant gehalten. Die unterschiedlichen Sichten auf das Produkt führen oft zu semantischen Unterschieden zwischen den von einem Partner erwarteten und einem anderen Partner gesendeten Informationen. Ein übergeordnetes Konzept für die Informationshaltung und Austausch zwischen den einzelnen Bereichen fehlt.

Wir erforschen neue Methoden, die uns erlauben, die unterschiedlichen Partner-Sichten miteinander zu integrieren, damit ein Datenaustausch trotz heterogener Semantik ermöglicht wird. Wir entwickelten dazu einen ontologiebasierten Referenzmodell-Ansatz und ein Verfahren zum (semi)-automatischen Abgleich (Mapping) der Partner-Sichten. Der Ansatz wurde in der Automobil- und automatisierungstechnischen Domäne erprobt. Dabei wurde unser Verfahren erfolgreich bei einer verteilten, digitalen Planung einer Fertigungszelle, die einen Längsträger eines LKW-s zusammenschweißt, eingesetzt.

Werkzeugunterstützung für die Evolution von Softwaresystemen

(C. Andriessens, M. Bauer, H. Bär, O. Seng, A. Trifu)

Im Laufe der Evolution, als Folge wiederholter Erweiterungen, verschlechtert sich die Struktur objektorientierter Systeme kontinuierlich. Die Strukturprobleme machen sich durch spezifische Symptome (die bekannten "code smells") erkennbar. Zur Sanierung objektorientierter Altsysteme sind zunächst umfangreiche Analysen (Diagnose) erforderlich, um Schwachstellen im Entwurf und in der Implementierung dieser Systeme zu identifizieren. Diese Analysen lassen sich durch Werkzeuge zur Softwarevisualisierung, Strukturanalyse und zur Berechnung von Softwaremaßen unterstützen. Das Resultat der Diagnose ist eine Liste von konkreten Strukturprobleminstanzen.

Damit Systeme wartbar bleiben, muss die Struktur verbessert werden, d.h. die identifizierten Strukturprobleme müssen mit Hilfe von Refactorings entfernt werden. Um gefundene Strukturprobleme zu beheben, muss eine Reihe von Refaktorisierungen geplant und auf dem Quelltext durchgeführt werden (Restrukturierung). Die Planung dieser Sequenz erfordert normalerweise viel Erfahrung und eine manuelle Inspektion des Quellcodes. Eine Werkzeugunterstützung der Planung würde den gesamten Restrukturierungsprozess beschleunigen und die Kosten signifikant senken. Unser aktueller Forschungsschwerpunkt besteht darin, die Verfahren zur Diagnose, Lösungsplanung und Restrukturierung von Systemen zusammen zu bringen und weitgehend zu automatisieren.

Bücher und Buchbeiträge:

Goos, G., Zimmermann, W.: Vorlesungen über Informatik Band 1: Grundlagen und funktionales Programmieren. 4. Auflage. Auflage Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2006, (Vorlesungen über Informatik; 1)

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Blech, J. O., Glesner, S., Leitner, J., Mülling, S.: A Comparison Between Two Formal Correctness Proofs in Isabelle/HO. In: Electronic Notes of Theoretic Computer Science 141(2). 8th European Conferences on Theory and Practice of Software (ETAPS 2005), Edinburgh, Scotland, UK, 02.04.2005. Elsevier, 2005, S. 33-51

Glesner, S. und Blech, J. O.: Logische und softwaretechnische Herausforderungen bei der Verifikation optimierender Compiler. In: Proceedings der Tagung Software Engineering 2005. Essen, 08.03.2005. S. 131-140

Haller, Ph., Kuttruff, V. und Seng, O.: Ein Faktenextractor für C++ mit Unterstützung für Typrekonstruktion. In: GI Softwaretechnik-Trends. 7. Workshop Software-Reengineering (WSR), Bad Honnef, 02.05.2005. S. noch nicht bekannt, (25; 2)

Hefke, M., Szulman, P. und Trifu, A.: An Ontology-Based Reference Model for Semantic Data Integration in Digital Production Engineering. In: Proceedings of the 15th eChallenges Conference, Ljubljana. The 15th eChallenges Conference, Ljubljana, Slovenien, 17.10.1005. S. 1469-1476

Hefke, M., Szulman, P. und Trifu, A.: An Ontology-Based Reference Model for Semantic Data Integration in Digital Production Engineering. In: Proc. of the 6th International Conference on Knowledge Management, I-KNOW 2005. The 5th International Conference on Knowledge Management, I-KNOW, Graz, Austria, 30.06.2005. S. 63-70

Heuzeroth, D., Assmann, U., Trifu, M. und Kuttruff, V.: The COMPOST, COMPASS, Inject/J and RECODER Tool Suite for Invasive Software Composition: Invasive Composition with COMPASS Aspect-Oriented Connectors. In: Proceedings of the Summer School on Generative and Transformational Techniques in Software Engineering. Generative and Transformational Techniques in Software Engineering (GTTSE), Braga, Portugal, 04.07.2005. Springer, 2005, S. noch nicht bekannt

Kuttruff, V. und Gensler, Th.: Invasive Configuration of Generic Components. In: Proceedings of the Workshop Software Composition SC/ETAPS. Edinburgh, Scotland, 09.04.2005. S. 183-197

Kuttruff, V.: Invasive Komponentenkonfiguration. In: Proceedings of the GI Workshop Object-Oriented Software Engineering (OOSE'05). Erfurt, 21.09.2005. S. 415-424

Liekweg, F.: Compiler-directed, Automatic Memory Management. In: SPACE 2006 - Third workshop on Semantics, Program Analysis, and Computing Environments for Memory Management. Charleston, South Carolina, 14.01.2006. S. 23-34

Mohaupt, Th., Seng, O. und Simon, F.: Bidirectional Quality Models. In: Proceedings of the Software & Systems Quality Conference 2005. Software & Systems Quality Conference 2005, Düsseldorf, 06.04.2005.

Seng, O., Bauer, M., Biehl, M. und Pache, G.: Search-based Improvement of Subsystem Decompositions. In: Proceedings of the seventh Annual Genetic and Evolutionary Computation Conference. Washington, D.C., 25.06.2005. ACM Press, 2005, S. 1045-1051

Szulman, P., Hefke, M., Trifu, A., Soto, M. und Assmann, D. and J. Doerr and M. Eisenbarth: Using Ontology-Based Reference Models in Digital Production Engineering Integration. In: Proceedings of the 16th IFAC World Congress, Prague 2005. The 16th IFAC World Congress, Prague 2005 Management, I-KNOW, Prague, The Czech Republic, 03.07.2005.

Trifu, A. und Marinescu, R.: Diagnosing Design Problems in Object Oriented Systems. In: Proceedings of the Working Conference on Reverse Engineering, WCRE 2005, Pittsburgh USA. Pittsburgh USA, 06.11.2005. S. 155-164

Trifu, A.: Automated Strategy Based Restructuring of Object Oriented Code. In: Proceedings of the 7th German Workshop on Software-Reengineering, WSR 2005, Bad Honnef, Germany. The 7th German Workshop on Software-Reengineering, WSR 2005, Bad Honnef, Germany, 02.05.2005.

Trifu, M. und Kuttruff, V.: Capturing Non-trivial Concerns in Object-Oriented Software. In: Proceedings of the 12-th Working Conference on Reverse Engineering. Hrsg.: IEEE. Working Conference on Reverse Engineering (WCRE), Pittsburgh, USA, 08.11.2005. S. 99-108

Beiträge in Zeitschriften:

Trifu, M. und Szulman, P.: Language Independent Abstract Metamodel for Quality Analysis and Improvement of OO Systems. In: GI Softwaretechnik-Trends, Band 25, Heft 2, 2005

Interne Berichte:

Hack, S., Grund, D. und Goos, G.: Towards Register Allocation for Programs in SSA-form. Fakultät für Informatik, Interner Bericht, Nr. 2005-27, 2005

Hack, S.: Interference Graphs of Programs in SSA-form. Fakultät für Informatik, Interner Bericht, Nr. 2005-15, 2005

Lindenmaier, G., Beck, M., Boesler, B. und Geiß, R.: Firm, an Intermediate Language for Compiler Research. Fakultät für Informatik, Interner Bericht, Nr. 2005-8, 2005

Lindenmaier, G.: Structure Splitting and Inheritance. Fakultät für Informatik, Interner Bericht, Nr. 2005-7, 2005

Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

Leiter:	Prof. em. Dr. Dr. h.c. P. Lockemann
Sekretärin:	E. Götz
Wiss. Mitarbeiter:	P. Bender (F, bis 31.08.2005), A. Dietrich (F), J. Nimis (F), Dr. D. Pfeifer (F, bis 14.08.2005), Dr. R. Witte (F)
Stipendiatin:	P. Krakowski (F)

Leiter:	Prof. em. Dr. Dr. h.c. P. Lockemann
Abteilungsleiter:	Dr. W. Kazakos
Sekretärin:	H. Döhmer
Wiss. Mitarbeiter:	G. Nagypal, H. Paoli, A. Schmidt, P. Tomczyk

Forschungsbereich

Projektgruppe Verteilte Informationssysteme

Datenbanksysteme am Forschungszentrum Informatik (FZI)

Projektgruppe Verteilte Informationssysteme

Die Projektgruppe "Verteilte Informationssysteme" fokussiert ihre Aktivitäten auf Techniken und Anwendungen für verteilte Systeme, die die Fähigkeit zu Selbstorganisation und Situationsbewusstsein besitzen und dabei mit viel Information und deren Bedeutung umzugehen haben. Die Beiträge kommen dabei aus zwei Arbeitsgruppen, einer am Institut IPD und einer am Forschungszentrum Informatik (FZI).

Multiagentensysteme in der Fertigungslogistik

(P. Lockemann, J. Nimis)

Das DFG-Schwerpunktprogramm 1083 "Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien" hat zum Ziel, die Agententechnologie zur Anwendungsreife zu führen. Multiagentensysteme (MAS) versprechen gegenüber herkömmlichen Systemen Vorteile durch ihre Flexibilität in komplexen dynamischen Anwendungsbereichen. Gegenstand der Untersuchung ist die Maschinenbelegungsplanung auf Werkstattebene, die bisher durch betriebswirtschaftliche Standardsoftware (z. B. SAP-APO), Maschinen- und Betriebsdatenerfassung und den durch einen Leitstand unterstützten Disponenten geprägt ist. Mit einem Multiagentensystem zur Feinplanung auf Basis von Prioritätsregeln wird dem Disponenten nun ein neues Werkzeug an die Hand gegeben, das durch die Autonomie der Agenten flexibel auf Umgebungsänderungen reagieren kann. Diese Autonomie muss aber kontrolliert bleiben. Daher ergänzen zur Überwachung und Autonomiebeschränkung Normen, die sich an betrieblichen Kenngrößen orientieren, die Prioritätsregeln, die der Disponent zur Steuerung des MAS verwendet.

In aktuellen Arbeiten gelang es, die oben genannten Akteure in einem realitätsnahen Demonstrator zu integrieren, der nun zur weiteren Evaluierung des Agenten- und

Prioritätsregelansatzes dient. Ein weiterer Schwerpunkt blieb die Verbesserung der technischen Zuverlässigkeit von MAS durch eine Erweiterung der standardisierten Rahmenwerke für MAS. Innerhalb eines neuartigen Architektur-getriebenen Ansatzes wurde ein Vorgehen auf der Grundlage einer Abbildung der Konversationen zwischen den Agenten auf verteilte Transaktionen verfolgt, und es wurden erste Überlegungen zur Fehlerkompensation auf der Grundlage unsicheren Wissens angestellt.

SESAM - Selbstorganisation und Spontaneität in liberalisierten und harmonisierten Märkten

(A. Dietrich, P. Lockemann)

Dieses vom BMBF geförderte Projekt "Selbstorganisation und Spontaneität in liberalisierten und harmonisierten Märkten" baut auf der These auf, dass das Internet selbstorganisierende Netze und spontane Aktivitäten von Marktteilnehmern fördert und damit einen wesentlichen Beitrag zur Liberalisierung und Globalisierung dezentral organisierter Märkte bis zur Harmonisierung leisten kann. Innerhalb des Vorhabens werden zum einen Technologien weiterentwickelt, um transparente, rechtsgebetsüberschreitende, robuste und sichere Informations- und Transaktionsdienste zu ermöglichen, andererseits werden die ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für den nachhaltigen Erfolg elektronischer Märkte geschaffen.

Die Themenfelder werden durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Informatik, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften in Zusammenarbeit mit Industriepartnern bearbeitet und in einem integrierten Prototyp praktisch umgesetzt. Wir beteiligen uns mit dem Teilprojekt "Verträge im Netz". Innerhalb des Teilprojektes werden juristische und technische Mechanismen zur Unterstützung von Rechtslaien bei spontanen Vertragsschlüssen entwickelt, da auch über das Internet abgeschlossene Verträge juristischen Anforderungen entsprechen müssen. Spontanes Handeln der Marktteilnehmer verlangt danach, dass die Rechtssicherheit oft kurzfristig geschaffen werden muss. Angesichts der Liberalisierung muss zudem der grenzüberschreitende Geschäftsverkehr unterstützt werden. Die technische Umsetzung basiert daher auf der Agententechnik. Im Zentrum steht ein Vertragsagent, der dafür sorgen soll, dass der Benutzer zukünftig automatisiert einen beweissicheren, gelegentlich grenzüberschreitenden Vertragsschluss im Internet vollziehen kann. Dabei wird eine rechtlich relevante Transaktion ohne ein unmittelbares Eingreifen des Benutzers umgesetzt. Unterstützend können dabei die Empfehlungen eines Rechtsmediators, einem persönlichen Anwalt des Benutzers, mit in die Transaktion einfließen. Des Weiteren wurde die Gesamtsystemarchitektur auch im Bezug auf eine datenschutzgerechte Gestaltung und auf gerichtsfeste Geschäftsprozesse mit weiterentwickelt.

Datenbanken für die Informationsbereitstellung im Verkehr - OVID

(P. Bender, J. Mülle, H. Schepperle)

Das im Januar 2003 begonnene Verbundprojekt OVID hatte die "Stärkung der Selbstorganisationsfähigkeit im Verkehr durch I+K-gestützte Dienste" zum Ziel. Es konnte im August

2005 mit der Erstellung eines agentenbasierten Demonstrators zur Verkehrssimulation, mit dessen Hilfe auf mikroskopischer Ebene Personen, Fahrzeuge und Dienste simuliert werden können, erfolgreich abgeschlossen werden.

Wir stellten die Datenbanktechnologien zur Verfügung, mit denen die in einer Verkehrsleitzentrale ständig anfallende große Menge an Daten wie z. B. FCD, Stau- und Unfallmeldungen oder Messdaten von Induktionsschleifen mit verschiedenen Aggregierungstechniken aufbereitet und in den Demonstrator integriert wurden. Die wissenschaftliche Herausforderung bestand darin, dass sowohl vor als auch nach einer Aggregierung die verkehrlichen Daten mit Imperfektion behaftet sind, also ungenau, unscharf oder unsicher sind. Dazu wurden verkehrliche Daten auf ihre Imperfektion untersucht, es wurde abgeschätzt, welche Imperfektion eine Aggregation von imperfekten Informationen verursachen kann, und es wurden entsprechende Modellierungstechniken auf ihre Eignung für den Einsatz im Demonstrator analysiert und angepasst. Erprobt wurden diese Techniken an Prognosedaten. Vorhersagen für zukünftiges Verkehrsaufkommen sind sowohl im Kurzfrist- als auch im Langfristbereich mit Unsicherheit und Ungenauigkeit behaftet. Dazu wurde für den Demonstrator ein prototypisches Prognosemodul entworfen, mit Hilfe dessen verschiedene in einer I+K-gestützten Umgebung verfügbare und eventuell auch imperfekte Informationen für die Erstellung von miteinander kombinierbaren Prognosen eingesetzt werden. Veröffentlichungen und weitere Informationen unter:

<http://www.ipd.uni-karlsruhe.de/~ovid/>

Forschung für Integriertes Küstenzonenmanagement in der Odermündungsregion: IKZM-Oder

(W. Kazakos, H. Paoli)

Dieses vom BMBF geförderte Projekt soll die Infrastruktur in der strukturschwachen Odermündungsregion sowohl auf deutscher als auch auf polnischer Seite verbessern. Grundlage für das Projekt ist die Agenda 21, die von beiden Ländern 1992 unterzeichnet wurde. Zugleich sollen damit die Ressourcen für die Grundlagenforschung im Küstenzonenmanagement verbessert werden. Im Kern steht der Aufbau eines regionalen Informationssystems, eines geografischen Informationssystems und eines Metadaten-Repository. Aufgrund der langjährigen Erfahrung im Umweltbereich und hier im Besonderen bei Metadatenkatalogen ist unsere FZI-Arbeitsgruppe für die Umsetzung des Metadaten-Repositories unter Berücksichtigung des umfangreichen Metadaten-Standards ISO 19115 verantwortlich. Die bereits im einem früheren Projekt NOKIS entwickelte Technologie der automatischen Generierung von Metadaten-Repositories aus XML-Schema wurde dazu konsequent weiterentwickelt und zusätzlich um die Sprache Polnisch sowie eine Schnittstelle zum geografischen Informationssystem erweitert. Die verstärkte Kooperation und Koordination mit dem Nachfolgeprojekt zu NOKIS soll für eine Vernetzung der Aktivitäten im gesamten Nord- und Ostseegebiet fördern. Veröffentlichungen und weitere Informationen unter:

www.ikzm-oder.de, www.baw.de

DIP - Data, Information, and Process Integration with Semantic Web Services

(G. Nagypal)

Das Ziel des EU-geförderten integrierten Projekts ist es, Technologien im Bereich des Semantic Web und der Web Services so zu erweitern, dass eine neue technologische Infrastruktur für zukünftige Semantic Web Services (SWS) entsteht. Dies beinhaltet eine abstrakte Architekturbeschreibung (WSMO), eine Familie von neuen Ontologie-Sprachen (WSML) und Referenzimplementierungen der abstrakten Architektur. Auf dieser Infrastruktur basierend soll DIP außerdem in drei Anwendungsdomänen (e-banking, Telekommunikation und e-government) die Möglichkeiten von SWS demonstrieren. Gemeinsam mit einer Arbeitsgruppe von Prof. Studer verfolgten wir hierbei die Entwicklung von Reasoning-Diensten.

Einerseits wurde der KAON2-Reasoner implementiert (<http://kaon2.semanticweb.org>), welcher grundsätzlich eine performante, disjunktive Datalog-Engine darstellt. Neue Algorithmen ermöglichen die Übersetzung von Ontologien, die einen Beschreibungslogik-Formalismus (wie OWL-DL) benutzen, in disjunktives Datalog und dadurch die Verarbeitung mit KAON2. Damit konnte ein wichtiger Teil von WSMO implementiert werden. Basierend auf dieser Technologie wurde untersucht, wie Ontologie-Reasoning verwendet werden kann, um Web Services, die bestimmte Kriterien erfüllen, im Web (oder in einem Firmennetzwerk) automatisch aufzufinden. Veröffentlichungen und weitere Informationen unter: <http://dip.semanticweb.org/>

CollaBaWü - Kollaborative, komponentenbasierte Entwicklung von Unternehmenssoftware im Finanzdienstleistungsbereich von Baden-Württemberg

(P. Tomczyk)

Das Forschungsprojekt "CollaBaWue" hat als Forschungsverbund des Landes Baden-Württemberg die kollaborative, komponentenbasierte Entwicklung von Unternehmenssoftware im Finanzdienstleistungsbereich mit der Ziel der wirtschaftlicheren Erstellung domänenspezifischer betrieblicher Anwendungen zum Gegenstand.

Informatiker, Wirtschaftswissenschaftler und Juristen aus Mannheim und Karlsruhe wirken dabei zusammen. Gemeinsam mit einer Arbeitsgruppe von Prof. Studer konzentriert sich unsere Arbeitsgruppe dabei auf die semantikkbasierte Softwareentwicklung. Wir wollen nachweisen, dass sich mit formalen Ontologien und semantisch angereicherten UML-Modellen technische und fachliche Aspekte von Komponenten so beschreiben lassen, dass die wissensintensiven Aktivitäten der Generierung, Suche, Wiederverwendung, Integration und Dokumentation von Softwareartefakten besser als bisher durch Rechner unterstützt werden können. Im Mittelpunkt der Lösung steht ein Repository, in dem sowohl die Softwareartefakte als auch das zu ihrem Einsatz notwendige Wissen verwaltet werden.

Im Jahr 2005 entstand hierzu eine Drei-Säulen-Architektur mit den Bestandteilen: Wissensspeicher, Metadatenpeicher und Artefaktspeicher. Detailliert ausgearbeitet und prototypisch implementiert wurde bereits der Metadatenpeicher. Die XML-basierte Datenbanklösung zeichnet sich durch die Möglichkeit der Verwaltung von Artefakten belie-

bigen Typs (Komponenten, XML-Schema-Definitionen, Testfälle) sowie ihrer Beschreibung in beliebiger Hinsicht (Schnittstelle, Verhalten, Konfiguration, Abhängigkeiten, Lizenzmodell) und mittels beliebiger Beschreibungsformate (WSDL, XML Schema, XMI, Dublin Core) aus Veröffentlichungen und weitere Informationen unter:

<http://www.collabawue.de/>

Entstehungswissen

(R. Witte)

Mit der stetig wachsenden Zahl elektronisch verfügbarer Dokumente wird eine automatisierte Unterstützung zur Bewältigung textueller Informationsmengen immer dringlicher. Hier helfen Text-Mining-Verfahren, die natürlichsprachige Texte nach semantischen Kriterien mit Hilfe von Technologien der Sprachverarbeitung analysieren, annotieren, und transformieren. Sie gehen damit weit über das bekannte Suchen und Betrachten digitaler Dokumente im Rahmen von Suchmaschinen und Digitalen Bibliotheken hinaus.

Im vorliegenden DFG-Projekt entwickeln und testen wir solche Verfahren an einem konkreten Textkorpus, der historischen Enzyklopädie "Handbuch der Architektur" aus dem 19. Jahrhundert. Von besonderem Interesse ist die Kombination solcher neuer sprachverarbeitender Verfahren mit klassischen Informationssystemen, um sie Endanwendern im Kontext ihrer Arbeit zugänglich zu machen und so auch ihre Leistungsfähigkeit evaluieren zu können. Hierfür entwickeln wir einen "Semantic Desktop", der die einzelnen Analysewerkzeuge integriert und in einer Web-Oberfläche für unsere Projektpartner, Bauhistoriker und Architekten, verfügbar macht. Für dieses Projekt wurden dabei eine Reihe neuer Algorithmen und Technologien zur Textanalyse entwickelt, etwa für die morphologische Analyse der deutschen Sprache oder der automatischen Textzusammenfassung. Dabei stützen wir uns auf Erfahrungen in anderen Textdomänen wie die Analyse von Nachrichten, die Extraktion von biologischen Forschungsergebnissen aus Artikeln, oder die Bestimmung von Entitäten in Programmdokumentationen.

Bücher und Buchbeiträge:

Vossen, G.; Leymann, F.; Lockemann, P.; Stucky, W.: Proceedings Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web. Lect. Notes in Informatics. In: Ges. f. Informatik 2005. Hrsg.: noch nicht bekannt.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Bender, P.; Mülle, J.; Schepperle, H.: Enhancing User Acceptance of Traffic Services Using Imperfect Information. In: ITS 16th European Regional Conference. Porto, Portugal, 06.00.-04.09.2005.

Christopher, J.; Baker, O.; Witte, R.; Shaban-Nejad, A.; Butler, G.; Haarslrv, V.: The FungalWeb Ontology: Application Scenarios. In: Eighth Annual Bio-Ontologies Meeting. Detroit, Michigan, USA., 24.06.2005.

Christopher, J.; Baker, O.; Witte, R.: Mutation Miner - Textual Annotation of Protein Structures. In: CERMM Symposium 2005, Centre for Research in Molecular Modeling. Montréal, Québec, Canada, 11.-13.02.2005. S. 11-13

Cuske, Ch., Korthaus, A., Seedorf, S. und Tomczyk, P.: Towards Formal Ontologies for Technology Risk Measurement in the Banking Industry", 1st Workshop "Formal Ontologies Meet Industry". In: 1st Workshop "Formal Ontologies Meet Industry". Lazise, Lake of Garda, Verona ,Italy, 2005, 09.-10.06.2005.

Dietrich, A.: Rechtsbegriffsontologien. In: Proc. Internationales Rechtsinformatik Symposium (IRIS 2005). Salzburg, 24.-26.02. 2005.

Dietrich, A.; Franke, M.; Geyer-Schulz, A.; Kamper, A.; Lockemann, P.; Rolli, D.; Schmeck, H.; Weinhardt, C.: Impacts of Distributed Generation from Virtual Power Plants. In: Proceedings International Sustainable Development Research Conference. Helsinki, Finland, 06.-08.06.2005.

Lockemann, P. C., Witte, W.: Agents and Databases: Friends or Foes?. In: Proc. IDEAS '05, IEEE Computer Soc.; Montreal, CAN, 25.-27.07.2005. S. 137-147

Perera, P.; Witte, R.: A Self-Learning Context-Aware Lemmatizer for German. In: Human Language Technology Conference/ Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. Vancouver, B.C., Canada, 06.-08.10.2005. S. 636-643

Schmidt, A.: A Layered Model for User Context Management with Controlled Aging and Imperfection Handling. In: Proceedings of the 2nd International Workshop on Modeling and Retrieval of Context MRC 2005, Edinburgh, Scotland, 31.07.-01.08.2005.

Witte, R.; Gerlach, P.; Joachim, M.; Kappeler, T.; Krestel, R.; Perera, P.: Engineering a Semantic Desktop for Building Historians and Architects. In: 1st Workshop on The Semantic Desktop - Next Generation Personal Information Management and Collaboration Infrastructure at the International Semantic Web Conference (ISWC). Galway, Ireland., 06.11. 2005.

Witte, R.; Christopher, J.; Baker, O.: Combining Biological Databases and Text Mining to support New Bioinformatics Applications. In: 10th International Conference on Applications of Natural Language to Information Systems (NLDB). Alicante, Spain., 15.-17.06.2005. S. 310-321

Witte, R.; Krestel, R.; Bergler, S.: ERSS 2005: Coreference-Based Summarization Reloaded. In: Document Understanding Workshop (DUC)

Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

Leiter:	Prof. Dr. W. F. Tichy
Sekretärin:	R. Ghafari
Wiss. Assistent:	Dr. M. Müller
Wiss. Mitarbeiter:	T. Gelhausen, B. Haumacher (bis 31.03.2005), A. Höfer (F, ab 01.05.2005), A. Jannesari Ladani (ab 15.11.2005), G. Malpohl, T. Moschny, V. Olaru (F, bis 14.07.2005), A. Paar (F), Dr. F. Padberg (F, bis 30.04.2005), J. Reuter (F), G. Szeder (F)
Systemprogrammierer:	H. A. Herrmann

Forschungsbereich

Programmiersysteme

Automatische Erzeugung von UML aus natürlichsprachlichen Anwendungsdomänenspezifikationen

(T. Gelhausen)

Anforderungen werden heute immer noch von Hand in Modelle für die Softwareentwicklung transformiert. Dieses Forschungsprojekt untersucht die Systematisierbarkeit dieses Prozesses auf der Grundlage linguistischer Analysen. Die Vision ist eine stabile Verbindung zwischen Analysetext und Modell, die einen besseren Umgang mit Änderungen der Spezifikation zu ermöglichen. Der erste Schritt auf diesem Weg ist ein Werkzeug zur halbautomatischen Übersetzung von natürlichsprachlichen Spezifikationstexten in Initialmodelle für den MDA-Prozess.

Der gegenwärtige Ansatz sieht vor, die thematischen Rollen, die als Bindeglied zwischen Syntax und Semantik anzusehen sind, auszuwerten. Die Arbeiten in diesem Bereich brachten unter anderem ein neues Rollensystem hervor, das die Grundlage für weitere Texttransformatoren bildet, an denen derzeit gearbeitet wird.

Cluster-Dateisysteme

(G. Malpohl)

Ziel dieses Projektes ist die Weiterentwicklung eines parallelen Dateisystems (Clusterfile) zu einem Cluster-Dateisystem, welches durch Kooperation der einzelnen Knoten den latenten Parallelismus ausnutzt, und darüber hinaus von jedem Knoten des Clusters einen einheitlichen Zugriff auf die gespeicherten Daten ermöglicht. Es soll nicht nur von parallelen Programmen genutzt werden, sondern insbesondere auch von lokalen ("normalen") Programmen, die für den Betrieb eines einzelnen Knoten notwendig sind. Der Fokus bei der Entwicklung liegt auf der Handhabung der Verwaltungsinformationen. Die so genannten Metadaten werden bei Clusterdateisystemen üblicherweise auf einem zentralen Knoten

gespeichert. Obwohl diese Architektur die Konsistenzhaltung erleichtert, skaliert sie nur schlecht, weil fast alle Operationen auf einem Dateisystem auch die Metadaten betreffen. Werden diese an einem zentralen Ort verwaltet, so stellt der Zugriff auf die Daten einen Flaschenhals dar. Um eine hohe Skalierbarkeit zu erreichen wird in Clusterfile eine Kombination aus Replikation und Verteilung der Metadaten eingesetzt. Die Entwicklungsarbeiten an den Metadaten-Proxies, die jeweils einen Teil der Informationen verwalten, konnten im Berichtszeitraum abgeschlossen werden. Momentan konzentriert sich die Entwicklung auf die Replikation der Metadaten, insbesondere im Hinblick auf die Leistungssteigerung, die durch geringere Kommunikation erreicht werden kann.

Computers in the Human Interaction Loop (CHIL)

(A. Paar, J. Reuter, G. Szeder)

CHIL ist ein integriertes Projekt innerhalb des sechsten Rahmenprogramms der Europäischen Union. Gegenstand dieses Projekts ist es, Umgebungen zu erforschen und zu erschaffen, in denen Computer Menschen dienen, die mit anderen Menschen interagieren, anstatt sich um die Maschinen kümmern zu müssen und von ihnen in die Pflicht genommen zu werden. Im Jahr 2005 wurde der CHIL Knowledge Base Server, ein Adapter für existierende Ontologie-Management-Systeme für die Web Ontology Language OWL, um Funktionen ergänzt, die die Verarbeitung von typisierten Eigenschaftswerten und das Registrieren von sogenannten perceptiven Komponenten deutlich vereinfachen.

In Kooperation mit dem Institut "Athens Information Technology" wurde eine positive Evaluierung dieser neuen Funktionen im Hinblick auf eine weitere Anwendung im Forschungsprojekt CHIL durchgeführt. Perzeptive Komponenten tauschen Informationen über den CHIL Knowledge Base Server und über XML-basierte Kommunikationsprotokolle aus. Um ein höheres Maß an Typsicherheit und Compilerunterstützung für die Verarbeitung von ontologischen Informationen und XML-Dokumenten zu erreichen, wurde die Programmiersprache C# um Unterstützung für einschränkende Fassetten wie in XML Schema Definition definiert erweitert. Dazu wurde unter anderem ein Lexer, ein Parser und ein komplettes Code-DOM für ECMA 334 Standard C# entwickelt. Die neue Programmiersprache Semantic C# wird innerhalb der Entwicklungsumgebung Eclipse durch einen speziellen Projekttyp unterstützt, der unter anderem entsprechendes Syntax Highlighting, Code Completion und Integration des Semantic C# Compilers bietet.

Zur Bereitstellung kognitiver Fähigkeiten verwendet die Software in CHIL umfassend Ontologien, mit deren Hilfe Entitäten konzeptionalisiert und die Beziehungen zwischen ihnen formal beschrieben werden. Im Berichtszeitraum 2005 wurde die CHIL-Ontologie um Konzepte und Fakten zur Beschreibung perceptiver Komponenten erweitert. Für das Problem, dass bei naiver Herangehensweise Parameterbeschreibungen als Konzept und Individuum zugleich auftreten und damit das logische Schließen unentscheidbar werden lassen, wurde eine Lösung erdacht, die im Folgezeitraum implementiert werden soll. In der CHIL-Ontologie wurden zahlreiche Konzepte erweitert, präzisiert und die Dokumentation erheblich vorangetrieben, um den Anwendern im Forschungsprojekt CHIL den Einsatz der

Ontologie zu erleichtern. Die in den Entwicklungsprozess integrierte automatische Validierung sichert die Konsistenz der freigegebenen Ontologie.

Um Menschen proaktiv Dienste anzubieten, werden menschliche Aktivitäten im CHIL-Raum mit zahlreichen Kameras und Mikrofonen beobachtet, die große Mengen an Daten produzieren. Die Sensordaten werden von perzeptiven Komponenten bearbeitet, was ein äußerst rechenintensiver Prozess ist. Die Bearbeitungsvorgänge von verschiedenen perzeptiven Komponenten sollen parallelisiert und auf mehrere Rechner verteilt werden, um den Rechenbedarf von neueren und immer komplexeren Algorithmen zu erfüllen. Die große Datenmenge und die Verwaltung des verteilten Netzes stellen hohe Anforderungen an das unterliegende Datentransfersystem, die leider von keinem existierenden System erfüllt werden. Im Berichtszeitraum wurde der Entwurf und die Implementierung des Datentransfersystems ChilFlow angefangen. Dieses System wird besonders für die speziellen Anforderungen des CHIL-Systems angepasst und wird autonome Fähigkeiten wie Selbstregulierung und Selbstheilung anbieten.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://www.ipd.uka.de/CHIL/>.

Education Support Centre Deutschland

(M. Müller, C. Schäfer)

Das Education Support Centre Deutschland (ESCde) unterstützt in Zusammenarbeit mit Microsoft akademische Institutionen bei der Einführung und dem Einsatz der Betriebssysteme Windows NT, Windows 2000 und Windows XP, sowie den Backoffice-Produkten Exchange 2000 Server, SQL Server 2000 und ISA Server 2000. Das Jahr 2005 war von zukunftsweisenden Ereignissen und Entscheidungen geprägt. Im Juni stellte das ESCde sein Serviceportfolio von einem reinen Sponsoringmodell erfolgreich auf ein kostendeckendes Modell um. Zum Jahresende konnten knapp 40 zahlende Einrichtungen deutschlandweit verzeichnet werden; in der gesamten EMEA-Region betreut das ESCde mit seinen 25 studentischen Mitarbeitern zurzeit etwa 750 Einrichtungen. Dazu hat das ESCde seine Dienstleistungspalette um den Supportbereich Anwendungsentwicklung auf Basis von Microsoft .NET erweitert. Dieser Dienstleistungsbereich wird in den kommenden 3 Jahren zu einem deutschlandweiten .NET-Zentrum für F&L-Einrichtungen ausgebaut. Da in der gesamten EMEA-Region ebenfalls ESCs nach dem Karlsruher Vorbild gegründet werden, hat das ESCde ein Trainingsprogramm ins Leben gerufen, um Studenten aus den neuen ESCs hier in Karlsruhe das Erlernen technischer und administrativer Grundkenntnisse zu ermöglichen.

Empirische Softwaretechnik

(A. Höfer, M. Müller)

Schlüsseltechniken bei Extreme Programming sind die Programmierung in Paaren und die testgetriebene Entwicklung. Obwohl es in letzter Zeit einige Studien zu diesen Techniken gab, ist zum Beispiel der Vorteil der Programmierung in Paaren immer noch nicht klar. Wir untersuchten zu diesem Zweck die Defekte der Programme, die Paare und Einzelpro-

grammierer geschrieben hatten. Die Programme wurden im Zuge eines an unserem Lehrstuhl durchgeführten Experimentes erstellt. Der Vergleich der Defekte zeigte, dass Paare einen Vorteil bei der Vermeidung leichter Fehler haben. Dieser Vorteil schwindet jedoch wenn komplexere Probleme bearbeitet werden sollen.

Im Berichtsjahr starteten wir ebenfalls eine Studie, in welcher der Entwicklungsprozess der testgetriebenen Entwicklung von Studenten mit dem von erfahrenen Entwicklern verglichen werden soll. Das Ziel der Studie liegt in der Identifikation von möglichen Unterschieden zwischen den beiden Entwicklungsprozessen. Letztendlich kann diese Studie dazu führen, dass bisherige Ergebnisse über die testgetriebene Entwicklung hinterfragt werden müssen, da sich der Entwicklungsprozess der Studenten deutlich von dem der professionellen Entwickler unterscheidet.

Nachrichtenkanal-Netzwerk für eingebettete Echtzeitsysteme

(M. Schanne)

Mit wachsendem Einsatz von Verteilung in eingebetteten Systemen unter Echtzeitanforderungen wächst das Interesse an OO-Programmiertechnik, um bei sicherheits- und geschäftskritischen Systemen Vorteile dieser Technik zu nutzen. Neben direkter Punkt-zu-Punkt-Kommunikation ist die asynchrone, besser skalierbare Form für eingebettete Systeme interessant und das FZI forscht an einem entsprechenden Rahmenwerk. Für das europäische Forschungsprojekt HIJA (www.hija.info) wird asynchrone Kommunikation in Echtzeitgrenzen untersucht und ein deskriptiver Entwicklungsansatz mit Trennung des Kommunikationsaspektes von der restlichen Logik verfolgt.

Das EventChannelNetwork (www.eventchannelnetwork.org) basiert auf der Java-Echtzeiterweiterung (RTSJ) und implementiert ein lose gekoppeltes Publiziere/Abonnieren-Modell mit logischen Nachrichtenkanälen zur Gruppierung von Nachrichten. Es nutzt echtzeitfähige Rundrufnetze oder Feldbusse. Parameter der Nachrichtenkanäle (Periode, Nachrichtentypen, etc.) bestimmen Kontrollfäden des Rahmenwerks und die entwickelte Methodik garantiert die rechtzeitige Verarbeitung. Vor der finalen Präsentation im Herbst 2006 wird jetzt die Anforderungsdefinition der industriellen Projektpartner (Thales Avionics, u.a.) mit den entwickelten Techniken in Einklang gebracht.

Parallele Programmierumgebungen

(B. Haumacher, T. Moschny)

Unsere Cluster-Programmierungsumgebung JavaParty benutzt kooperierende virtuelle Java-Maschinen in einem Rechnerbündel und lässt sie für eine Anwendung wie eine einzige virtuelle Java-Maschine erscheinen. Jeder Rechenknoten stellt Hauptspeicher und Rechenleistung für die Ausführung einer verteilten JavaParty-Anwendung zur Verfügung. Die Verknüpfung wird über einen verteilten Objektraum hergestellt, dessen Objekte von allen Knotenrechnern angesprochen werden können.

Kollektive Replikation steht als neues objektorientiertes Ausdrucksmittel in JavaParty für datenparallele Operationen im bulk-synchronen parallelen Modell (BSP) zur Verfügung.

Kollektive Replikation ermöglicht die nahtlose Integration von Kontroll- und Datenparallelität in objektorientierten Programmen. Mit kollektiv replizierten Objekten lassen sich datenparallele Operationen auf irregulären Strukturen (beispielsweise Objektgraphen) einfach ausdrücken. In einem datenparallelen Programm werden dazu replizierte Klassen mit dem Schlüsselwort "replicated" gekennzeichnet und datenparallele Rechenoperationen in spezielle Synchronisationsprimitive eingeschlossen. Der im BSP-Modell auf jeden Rechenschritt folgende Kommunikationsschritt wird dann automatisch vom Laufzeitsystem durchgeführt, ohne dass die Codierung expliziter Kommunikationsoperationen erforderlich wäre. Datenparallele Programme erreichen einen hohen Parallelitätsgrad und können große Datenmengen verarbeiten. Mit kollektiver Replikation wird diese Klasse von Anwendungen für JavaParty neu erschlossen.

Das neu begonnene Projekt FrozenParty dient dem Sichern des kompletten Zustandes verteilter, paralleler Anwendungsprogramme zur Laufzeit. Die Programmstellen, an denen dies geschehen kann, sind zunächst vom Programmierer passend zu kennzeichnen. FrozenParty ist als Erweiterung von JavaParty konzipiert. Bei der Übersetzung der Anwendung wird deren Quelltext mit Anweisungen zum Sichern der Zustände aller beteiligten Programmfäden instrumentiert. Durch die Verwendung von Programmtransformationen kann FrozenParty mit jeder standardkonformen virtuellen Maschine eingesetzt werden. Im Zusammenspiel mit der leistungsfähigen Laufzeitumgebung von JavaParty, von der insbesondere die KaRMI-Bibliothek für die schnelle Serialisierung des Programmzustands zum Einsatz kommt, erwarten wir eine effiziente Implementierung. In einem weiteren Schritt ist gedacht, mittels FrozenParty transformierte Anwendungen prozessorlastisch zu machen. Dies bedeutet, dass die Anwendung aus einem gesicherten Zustand heraus auch dann wieder gestartet werden kann, wenn sich beim Wiedereinsetzen die Anzahl der beteiligten virtuellen Maschinen geändert hat. Diese Funktionalität wird insbesondere im Kontext der neuen datenparallelen Ausdrucksmittel von JavaParty von Bedeutung sein.

Veröffentlichungen und weitere Informationen: <http://www.ipd.uka.de/JavaParty/>.

Zentrum für Softwarekonzepte (ZfS)

(A. Judt)

Die Microsoft Deutschland GmbH und das Forschungszentrum Informatik haben im August des Jahres das Zentrum für Softwarekonzepte (ZfS) am Standort Karlsruhe gegründet. Als weitere Standorte konnten Aachen und München gewonnen werden. Die Institute der Professoren Dr. Walter F. Tichy, Dr. Matthias Jarke und Dr. Manfred Broy arbeiten Hand in Hand, um den Transfer von Konzepten und Technologiewissen im Software Engineering am Standort Deutschland voranzubringen. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen haben es heute schwer, im Dialog mit akademischen Einrichtungen zukunftsweisende Technologien in ihre Produktlandschaft zu integrieren, um auf dem internationalen IT-Markt bestehen zu können.

Das FZI Forschungszentrum Informatik hilft Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen dabei, die neuesten Methoden und Erkenntnisse wissenschaftlicher

Forschung aus Informatik, Ingenieurwissenschaften und Betriebswirtschaft in wirtschaftlichen Erfolg umzusetzen. Es entwickelt für seine Geschäftspartner Organisationslösungen, Softwarelösungen und Systemlösungen für innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsprozesse.

Internet: <http://zfs.fzi.de>

Bücher und Buchbeiträge:

Judt, A.: Konfigurierbare Benutzerschnittstellen zur Vereinfachung formularbasierter Datenerfassung. Karlsruhe: Universitätsbibliothek Karlsruhe, 2005

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Malpohl, G.; Isaila, F.: Paradis-Net: A Network Interface for Parallel and Distributed Applications. In: In Proceedings of IEEE International Conference on Networking. IEEE International Conference on Networking (ICN), Reunion Island, FR, 17.-21.04.2005. S. 762-771 (Teil II)

Müller, M.; Padberg, F.; Tichy, W. F.: Ist XP etwas für mich? Empirische Studien zur Einschätzung von XP. In: Lecture Notes in Informatics. Essen, D, 8.-11.03.2005. S. 217-228

Olaru, V.; Tichy, W. F.: On the Design and Performance of Kernel-level TCP Connection Endpoint Migration in Cluster-Based Servers. In: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID 2005), 5th IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID 2005), Cardiff, UK, 9.-12.05.2005. S. 1000-1007

Paar, A.; Reuter, J.; Schaeffer, J.: A Pluggable Architectural Model and a Formally Specified Programming Language Independent API for an Ontological Knowledge Base Server. In: Proceedings of the Australasian Ontology Workshop (AOW 2005). Australasian Ontology Workshop (AOW 2005), Sydney, AUS, 06.12.2005. S. 83-91

Paar, A.; Tichy, W. F.: Zhi#: Programming Language Inherent Support for XML Schema Definition. In: Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering and Applications (SEA 2005). 9th International Conference on Software Engineering and Applications (SEA 2005), Phoenix, AZ, USA, 14.-16.11.2005. S. 407-414

Padberg, F.: On the Potential of Process Simulation in Software Project Schedule Optimization. In: COMPSAC-Workshop on Software Cybernetics IWSC. Edinburgh, UK, 27.07.2005. S. 127-130

Padberg, F.; Poladian, V.; Sousa, J.; Shaw M.: Anticipatory Configuration of Resource-aware Applications. In: ICSE-Workshop on Economics-Driven Software Engineering Research (EDSER). St. Louis, MO, USA, 15.05.2005. S. 42-45

Pandis, I.; Soldatos, J.; Paar, A.; Reuter, J.: An Ontology-based Framework for Dynamic Resource Management in Ubiquitous Computing Environments. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Embedded Software and Systems (ICESS 2005). 2nd International Conference on Embedded Software and Systems (ICESS 2005), Xi'an, CN, 16.-18.12.2005. S. 195-202

Schanne, M.: Real-Time Communication with a Receiver Collective, Activity Manager, and Queues. In: Proceedings of International Conference Applied Computing 2005. (IADIS) International Conference Applied Computing 2005, Algarve, P, 22.-25.02.2005. S. 439-444

Beiträge in Zeitschriften:

Estublier, J.; Leblang, D.; van der Hoek, A.; Conradi, R.; Clemm, G.; Tichy, W. F.; Wiborg-Weber, D.: Impact of Software Engineering Research on the Practice of Software Configuration Management. In: ACM Transactions on Software Engineering and Methodology, Band 14, Heft 4, 2005, S. 383-430

Kostoff, R. N.; Del Rio, J. A.; Smith, C.; Smith, A.; Wagner, C.S.; Malpohl, G.; Karypis, G.; Tshiteya, R.: The Structure and Infrastructure of Mexico's Science and Technology. In: Technological Forecasting and Social Change, Band 72, Heft 7, 2005, S. 53-74

Kostoff, R. N.; Karpouzian, G.; Malpohl, G.: Text Mining the Global Abrupt Wing Stall Literature. In: Journal of Aircraft, Band 42, Heft 3, 2005, S. 661-664

Müller, M.: Two controlled experiments concerning the comparison of pair programming to peer review. In: Journal of Systems and Software, Band 78, Heft 2, 2005, S. 166-179

Schanne, M.: Asynchrone Kommunikation bei objektorientierten verteilten Systemen mit Echtzeitbedingungen. In: GI Softwaretechnik-Trends, Band 25, Heft 4, 2005, S. 6-8

Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation

Forschungsbereich

Systeme der Informationsverwaltung

Leiter:	Prof. Dr. K. Böhm
Sekretariat:	E. Götz, I. Wegl, S. Weisenburger
Wiss. Mitarbeiter:	M. Klein (F), C. Kühne (F), J. Mülle, P. Obreiter (F), G. Sautter, H. Schepperle (F), S. Schosser, C. von der Weth
Systemprogrammierer:	T. Fischer, H. Kremer

Systeme der Informationsverwaltung

Die Forschungsgruppe widmet sich grundlegenden Fragestellungen im Themenbereich Informationssysteme und setzt dabei neue Akzente bei Forschungsfragen, die sich auf das Zusammenspiel von Informationssystemen und ihre Orchestrierung beziehen. Insbesondere wird die Frage wichtiger, wie man große Informationssysteme aus Komponenten zusammenbaut. Ein besonderes Interesse der Gruppe gilt dabei verteilten Koordinator-freien Informationssystemen ("Peer-to-Peer"). Diese Art von Systemen betrachten wir für unterschiedliche Zwecke, nämlich die Verwaltung großer Datenmengen oder das Wissensmanagement. Weitere Forschungsfragen, die derzeit immer stoßender werden, und an denen wir arbeiten, sind die inhaltliche Erschließung großer Datenbestände und die Entwicklung großer Datenbank-Anwendungen. In der Durchführung unserer Forschungsarbeit sind uns zwei Prinzipien wichtig, nämlich Anwendungsbezug und Interdisziplinarität. Zum ersten Punkt gehört insbesondere, daß wir Prototypen entwickeln, die wir dann in konkrete Anwendungsszenarien einbetten. Unsere Anwendungsgebiete sind breit, von Biosystematik bis zur Verwaltung von Verkehrsdaten. Interdisziplinarität ergibt sich derzeit insbesondere durch die Zusammenarbeit mit Wirtschaftswissenschaftlern und Juristen, ist jedoch keinesfalls auf diese Disziplinen beschränkt.

Anpassbare Workflowunterstützung in dynamischen heterogenen Umgebungen

(J. Mülle)

Im Prozessmanagement wird Änderbarkeit immer wichtiger. Ein Szenario ist die Informationsbeschaffung zum Erstellen von Konferenz-Proceedings mit vielen Beteiligten über das Internet. Werkzeuge für Content Management erscheinen hierfür geeignet, sind aber meist sehr eng auf die Erstellung einer Web Site ausgerichtet. Sie sind zwar eng verwandt mit Prozessmanagement - aber es handelt sich um Prozesse für das Publizieren von Inhalten, die stets unter direkter Kontrolle des jeweiligen WCMS liegen. Wir interessieren uns dafür, wie sich diese Art von Prozessen adaptieren lassen und wollen Workflow- bzw.

WCMS-Technologie einsetzen sowie gegebenenfalls kombinieren. Ein solches System, der ProceedingsBuilder, wurde für eine internationale Konferenz entwickelt und erfolgreich eingesetzt.

Darauf aufbauend wurde eine Klassifikation von Adaptionen Anforderungen erstellt und ein Ansatz für flexiblere Workflows unter stärkerer Nutzung des Informationsaspekts konzipiert. Weitere Arbeiten haben den ProceedingsBuilder mit einem kommerziellen WCMS realisiert und untersucht, wie gut der Adaptionsprozess hier unterstützt wird. Dabei wurde die These gestärkt, dass eine engere Kopplung von WCMS und Workflow-Technik die Adaptivität verbessern würde.

Schwerpunkte der Arbeiten liegen in der Modellierung, dem Nutzen von Prozesswissen zur Adaption und adäquater Benutzerunterstützung.

Anreizmechanismen in verteilten, heterogenen Systemen

(S. Schosser)

Verteilte Systeme, wie P2P Anwendungen oder Grids, funktionieren nur dann, wenn sich die einzelnen Knoten selbst beteiligen und nicht nur Leistungen abfragen. Das Anbieten von Leistungen widerspricht aber dem Ziel des Einzelnen, möglichst stark vom System zu profitieren. Daher müssen Anreize geschaffen werden, die den einzelnen Knoten motivieren, sich in das Gesamtsystem einzubringen. Während in der Literatur meist angenommen wird, dass alle Teilnehmer gleich leistungsfähig sind, sind in Grids unterschiedlich leistungsfähige Systeme miteinander verbunden.

Ein Problem in diesem Kontext ist die unausgeglichene Auslastung des Grids. Besonders in den Nachtstunden oder an Feiertagen bleiben viele Ressourcen ungenutzt. Wir werden untersuchen, inwieweit sich auch dieses Problem durch dezentrale Anreizmechanismen lösen lässt. Im letzten Jahr haben wir hierfür einen Simulator entwickelt, der die entsprechenden Eigenschaften abbildet und entsprechende Leistungsdaten von Grid Systemen nutzt. Aktuell untersuchen wir verschiedene aus dem P2P Bereich bekannte Anreizmechanismen auf ihre Einsetzbarkeit in diesem Kontext.

DIANE - Dienste in Ad-hoc-Netzen

(M. Klein, B. König-Ries, P. Obreiter, I. Vaynerman)

Das Projekt DIANE (Dienste in Ad-hoc Netzen) wird im Rahmen des Schwerpunktprogrammes 1140 "Basissoftware für selbstorganisierende Infrastrukturen für vernetzte mobile Systeme" der DFG gefördert. Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Evaluierung von Konzepten zur integrierten, effizienten und effektiven Nutzung der in einem Ad-hoc-Netz in Form von Diensten bereitgestellten Ressourcen.

In der zweiten Förderperiode des SPP wurden folgende Ergebnisse erzielt: Es wurden semantische Beschreibungssprachen entwickelt, die die präzise Beschreibung von Dienstangeboten und -anfragen ermöglichen. Diese Sprachen bilden die Grundlage für die automatische Auswahl und Konfiguration von Diensten. Zudem wurden Anreizschemata entwickelt, die für eine faire Nutzung der verteilten Ressourcen sorgen. Kernstück des

Ansatzes ist ein selbstentwickeltes Reputationssystem. Die entwickelten Ansätze wurden im projekteigenen Simulator DIANEmu evaluiert.

Seit Anfang 2005 wird das Projekt unter Leitung von Prof. Dr. Birgitta König-Ries an der Friedrich-Schiller-Universität Jena weitergeführt. Veröffentlichungen und weitere Informationen unter:

<http://www.ipd.uni-karlsruhe.de/DIANE>

Datenorganisation und Anfrageverarbeitung in P2P-Systemen

(C. von der Weth)

Ziel unserer Arbeit ist die Speicherung und Auswertung von Reputationsdaten in dezentral verteilten Systemen. Diese Daten sollen Grundlage von so genannten Trust Policies sein, also Richtlinien mit denen jeder Teilnehmer festlegen kann, unter welchen Voraussetzungen er andern vertraut. Vertrauen soll als Hilfsmittel verstanden werden, mit dem eine zuverlässige Zusammenarbeit von meist unbekanntem Teilnehmern unterstützt werden soll. Dazu haben wir verschiedenste Policies untersucht und klassifiziert. Darauf aufbauend wurde ein relationales Datenmodell entworfen, welches die benötigten Informationen zur Verfügung stellt. Parallel wurde eine Sprache entwickelt, mittels derer sich Trust Policies formal beschreiben lassen. Das Ziel ist eine effiziente Auswertung von Trust Policies. Da deren Auswertung einer Durchführung von Anfragen auf den Reputationsdaten entspricht, sind Datenverteilung sowie Datenzugriff und die Datenverarbeitung von wesentlichem Interesse. Wir werden untersuchen, inwieweit sich solche Anwendungen auch in massiv verteilten Netzen sinnvoll realisieren lassen.

Development of New Digital Library Applications in the Context of a basic Ontology for Biosystematics Information Using the Literature of Entomology

(Ants)

(G. Sautter)

Das Projekt stellt sich der Aufgabe, NLP-Techniken im Information Retrieval aus Kollektionen wissenschaftlicher Texte nutzbar zu machen. Eine semantische Analyse extrahiert beim Speichern bedeutende Informationen wie Fachbegriffe und speichert sie in speziellen Indizes. Darauf basierend erlaubt eine Expertensuche, gezielt und semantikerhaltend nach fachspezifischen Informationen zu suchen. Die Basis hierfür bildet ein Server, der die Komponenten für Analyse, Speicherung und Suche zu einem Gesamtsystem integriert.

Die Analyse ergänzt die Texte mit Hintergrundinformationen, um die Semantik der Begriffe besser abzubilden. So verwenden wir etwa Geokoordinaten, um geographische Angaben zu beschreiben. Lernende Komponenten sammeln bei der Analyse Erfahrung, die der Benutzer über Rückfragen durch sein Expertenwissen ergänzt. Derzeit nutzen wir das System zur Analyse und Speicherung biosystematischer Text, die unsere Projektpartner am Museum of Natural History digitalisieren.

Nutzerverhalten in P2P Systemen

(S. Schosser)

Im Gegensatz zu Client-Server Systemen unterscheiden P2P Systeme nicht zwischen Anbietern von Diensten (Servern) und Nutzern von Diensten (Clients). Vielmehr fungiert hier jeder Knoten im Netzwerk gleichzeitig als Client und als Server. In der Praxis nutzen viele Knoten, so genannte Free-Rider, zwar die angebotenen Dienste, stellen aber selbst keine Dienste zur Verfügung. Im Rahmen dieses Projekts untersuchen wir menschliches Verhalten in diesem Kontext. Hierfür steuern menschliche Benutzer einzelne Knoten innerhalb eines P2P Systems. Ziel dieses Projekts ist die Untersuchung verschiedener Ausprägungen unkooperativen Verhaltens, um dann Rückschlüsse auf die technische Realisierung von P2P Systemen zu ziehen. In ersten Experimenten haben wir Strategien von Nutzern betrachtet, die indirekt über Nutzungsstatistiken, das Verhalten anderer Spieler beobachten konnten. Diese Experimente haben wir in diesem Jahr um die Möglichkeit, sich gegenseitig Informationen bezüglich der Kooperativität anderer Spieler zu schicken, erweitert. Diese Informationen kann ein Spieler dann zur Beurteilung anderer Spieler nutzen, deren Verhalten er noch nicht beobachten konnte. Aktuell untersuchen wir, welchen Einfluss unterschiedliche Dienstbereitstellungskosten auf das Verhalten der Teilnehmer haben.

Peer-to-Peer Wissensmanagement

(C. Kühne)

Der Erfolg von virtuellen Gemeinschaften (VG) wie Wikipedia oder Slashdot.org zeigt, dass sich das Peer-To-Peer Paradigma sinnvoll für das verteilte Erstellen von Informationen einsetzen lässt. VG bestehen in der Regel aus gleichberechtigten, autonomen Teilnehmern (Peers), die durch freiwillige Beiträge eine gemeinsame Wissensbasis erweitern. Die zentrale Fragestellung, die wir mit unseren Forschungsarbeiten beantworten wollen, lautet: Wie entscheidet eine VG ohne das Eingreifen einer zentralen, übergeordneten Instanz und mit möglichst wenig Aufwand, welche Eingaben richtig und wichtig sind? Außerdem entwickeln wir Anreizmechanismen zur Stimulierung der Mitarbeit in VG. Unser besonderes Interesse gilt dabei der Erstellung von stark strukturierten Daten, wie Ontologien. Zur Verifikation der Anreizmechanismen haben wir eine Simulationsanwendung entwickelt und erste Simulationsexperimente durchgeführt. Die Resultate der Simulationsexperimente werden wir durch Benutzerexperimente validieren. Die gewonnenen Erkenntnisse setzen wir bei der Entwicklung einer generischen Plattform zur dezentralen, anreizbasierten Erstellung strukturierter Daten um. Für die Plattform haben wir einen Prototyp entwickelt, den wir momentan evaluieren.

Driver Assistance using Multi-Agent Systems in Traffic (DAMAST)

(H. Schepperle)

Seit Juli 2005 kooperieren die INIT Innovative Informatikanwendungen in Transport-, Verkehrs- und Leitsystemen GmbH und das IPD im Rahmen des Projekts DAMAST (Driver Assistance using Multi-Agent Systems in Traffic). Das Ziel von DAMAST ist es, das

Potenzial fahrzeuggebundener Agententechnologie im Straßenverkehr zu erkunden. Das wachsende Mobilitätsbedürfnis hat bekanntermaßen eine stetige Erhöhung des Verkehrsaufkommens zur Folge. Darunter leidet auch der Personenverkehr. Beispielsweise kennen Autofahrer die Situation, dass man an einer Kreuzung an einer roten Ampel unnötig warten muss. In DAMAST wird untersucht, ob und wie sich solche Situationen mit Hilfe agentenbasierter Fahrerassistenzsysteme verbessern lassen. Angestrebt wird sowohl ein volkswirtschaftlicher als auch ein individueller Nutzen etwa durch Erhöhen des Fahrzeugdurchsatzes bei gleichzeitiger Minimierung individueller Reisezeiten. Das Szenario in DAMAST ist eine Kreuzung, an der keine Ampeln mehr benötigt werden, weil sich mehrere Fahrzeuge gemeinsam auf die Abfolge der Einfahrt in die Kreuzung einigen. Weitere Informationen sind unter <http://www.ipd.uni-karlsruhe.de/~damast/> zu finden.

Praktikum "Mobile Datenbanken und Informationssysteme"

(P. Bender, M. Klein, B. König-Ries, J. Mülle, P. Obreiter)

Mobile Rechner und drahtlose Netze sind feste Bestandteile unseres Alltags geworden und damit einher geht ein stetig steigender Bedarf nach mobilem Zugriff auf Informationen. Wissen über dabei verwendete Informationssysteme und praktische Erfahrung damit gehören daher zu Schlüsselqualifikationen von Informatikern. Ziel des Praktikums 'Mobile Datenbanken und Informationssysteme', das von 2001 bis 2005 am IPD der Universität Karlsruhe angeboten und stetig weiterentwickelt wurde, war es, Studierenden diese Qualifikationen zu vermitteln.

Themen waren eine theoretische Einführung in die Thematik, Programmierung von abgeschlossenen Aufgaben sowie ein mehrwöchiger Praxisversuch. In diesem entwickelten die Teilnehmer in Kleingruppen ein mobiles Handelsspiel, welches Benutzer mit ihren PDAs oder Laptops jederzeit spielen können. Als Grundlage diente Microsofts mobile Datenbank SQL Server CE sowie das .NET Compact Framework. Im Jahr 2005 wurde das Praktikum in Kooperation mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Praxisversuch in universitätsübergreifenden Gruppen durchgeführt. Eine gemeinsame Exkursion zu "Lufthansa Systems" in Frankfurt a.M. sowie ein zweitägiges Kick-off-Treffen in Karlsruhe war Auftakt für den Praxisversuch. Die Veranstaltung wurde von Microsoft Research im Rahmen des 'Contents and Curriculum' Programms unterstützt.

Weitere Informationen unter: <http://www.ipd.uni-karlsruhe.de/~modbprak>

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

- Baker, C.; Witte, R.; Shaban-Nejad, A.; Butler, G.; Haarslev, V.:** The Fungal Web. In: Eighth Annual Bio-Ontologies Meeting. Detroit, U.S.A., 20.05.2006.
- Dietrich, A.; Franke, M.; Geyer-Schulz, A.; Kamper, A.; Lockemann, P. C.; Rolli, D.; Schmek, H.; Weinhardt, C.:** Impacts of Distributed Generation from Virtual Power Plants. In: SDRC. Helsinki, F, 06.-08.06.2005.
- König-Ries, B.; Klein, M.:** Tutorial, Semantic Service Descriptions Relevance for Mobile. In: 6th International Conference on Mobile Data Management. Ayia Napa, Cyprus, 06.-13.05.2005.
- Lockemann, P. C.; Witte, R.:** Agents and Databases: Friends or Foes?. In: Proceedings IDEAS, IEE Computer Soc.; Montréal, CAN, 25.-27.07.2005. S. S. 137-147
- Perera, P.; Witte, R.:** A Self-Learning Context-Aware Lemmatizer for German. In: Human Language Technology Conference. Vancouver, B.C., CAN, 06.-08.10.2005.
- Reidemeister, T.; Böhm, K.; Ward, P.; Buchmann, E.:** Malicious Behavior in Content-Addressable Peer-to-Peer Networks. In: Proc. of Third Annual Conference on Communication Networks and Services Research. Halifax, CAN, 16.-18.05.2005. S. 319-326
- Rösch, P.; Sattler, K.; v. d. Weth, C.; Buchmann, E.:** Best Effort Query Processing in DHT-based P2P Systems. In: ICDE Workshop. Tokyo, J, 05.-08.04.2005. S. 29-36
- Rösch, P.; v. d. Weth, C.; Sattler, K.; Buchmann, E.:** Verteilte Anfrageverarbeitung in DHT-basierten P2P- Systemen. In: BTW. Karlsruhe, GER, 02.-04.03.2005.
- Witte, R.; Baker, J. O.:** Mutation Miner - Textual Annotation of Protein Structures. In: CERMM Symposium. Montréal, Québec, CAN, 11.-13.02.2005. S. Abstracts p.29
- Witte, R.; Gerlach, P.; Joachim, M.; Kappeler, T.; Krestel, R.; Perera, P.:** Engineering a Semantic Desktop for Building Historians and Architects. In: International Semantic Web Conference. Galway, Ireland, 06.-10.11.2005.
- Witte, R.; Krestel, R.; Bergler, S.:** Coreference-Based Summarization Reloaded. In: Document Understanding Conference (DUC) Workshop. Vancouver, B.C., CAN, 09.-10.10.2005. S. 24-27

Beiträge in Zeitschriften:

- Böhm, K.; Buchmann, E.:** Free-Riding-Aware Forwarding in Content-Addressable Networks. In: VLDB Journal, Band 2005, Heft , 2005,
- Klein, M.; König-Ries, B.; Müssig, M.:** What is needed for Semantic Service Descriptions. In: Constructs International Journal of Web and Grid Services, Band 1/3/4, Heft , 2005, S. 328-364

Institut für Prozessrechentechnik, Automation und Robotik

Das IPR betreibt Forschung in den Bereichen Fabrikautomation und Medizintechnik mit dem Schwerpunkt Robotik. Im Bereich der Fabrikautomation werden sensorgestützte, autonome Roboter für Produktionsaufgaben wie die Montage, Handhabung, Inspektion, Messen und Testen entwickelt. Ein Schwerpunkt dabei ist die kollisionsfreie Bahnplanung und die modellgestützte Kalibrierung von Robotern. Neue intuitive und automatische Programmierverfahren werden ebenso untersucht wie sensorgestützte Steuer- und Regelverfahren auf Basis von Kraftmomenten- und taktilen Sensoren.

Für humanoide Roboter erforschen wir die Mensch-Roboter-Kooperation, eine intelligente Haut, eine anthropomorphe Hand sowie deren entsprechende Greifplanung und -steuerung. In einem weiteren Arbeitsgebiet werden sensorgestützte kooperative Mikroroboter mit Direktantrieben entwickelt, die im Mikroskop Genauigkeiten von bis zu 20 nm erreichen können. Ein Teilprojekt untersucht aus Mikrorobotern aufgebaute Roboterschwärme. Darüber hinaus entwickeln Wissenschaftler im Institut für Prozessrechentechnik, Automation und Robotik modulare komponentenbasierte Steuerungs- und Diagnosesysteme für Roboter, Zellen und Anlagen beispielsweise auf der Basis von Multiagentensystemen. Für Service und Diagnose werden fall-, modell- und signalbasierte Methoden untersucht und eingesetzt.

Im Bereich der Medizintechnik werden der Operationssaal der Zukunft und die roboterunterstützte Chirurgie erforscht. Dies umfasst sensorgestützte Chirurgieroboter, flexible Endoskope und Visualisierungssysteme für den chirurgischen Arbeitsplatz der Zukunft. Außerdem stellen Methoden für das Modellieren und Simulieren von anatomischen Strukturen, insbesondere von Knochen und knochenahem Gewebe, einen weiteren Schwerpunkt der Forschung im Bereich der Chirurgie dar. Es werden Operationsplanungssysteme sowohl für den chirurgischen Eingriff als auch für die Ablaufplanung einer Operation entwickelt.

Kontakt

Prof. Dr. H. Wörn
Tel. 608-4006
woern@ira.uka.de

Prof. Dr. U. Brinkschulte
Tel. 608-3898
brinks@ira.uka.de

Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik

Leiter:	Prof. Dr. H. Wörn
Sekretariat:	E. Franzke, M. Sy
Akadem. Oberrat:	Dr. J. Raczkowski
Wiss. Assistenten:	Dr. C. Burghart, Dr. T. Längle (bis 31.03.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	M. Aschke (F), N. Bender (F), D. Braun (F, ab 01.06.2005), R. Estana (F), M. Gauß (F), N. Gorges (ab 15.06.2005), M. Guillaume (F, bis 31.10.2005), D. Göger (F, ab 01.05.2005), Dr. B. Hein, L. Kahrs (F), S. Karl (F, bis 31.05.2005), O. Kerpa (F), H. Knoop (F, bis 31.08.2005), A. Konnov (F, bis 31.07.2005), M. Koy (F, bis 31.05.2005), D. Mages (F), D. Osswald (F, bis 30.09.2005), H. Peters (F), M. Salonia (F), A. Schmid (F), C. Schönfelder (F, ab 01.05.2005), Dr. J. Seyfried, A. Straulino (F), S. Stsiapanau (F, bis 30.04.2005), M. Szymanski (F), R. A. Tauro (F), Dr. I. Tchouchenkov, M. Thiel (F), N. Vrhovac (F, bis 30.04.2005), K. Weiß (F), M. Wenz (F), J. Wörner (F), S. Yigit (F, bis 03.04.2005)
Programmierer:	N. Maizik, M. Pfitzer
Techn. Mitarbeiter:	F. Linder, H. Regner
Stipendiaten:	S. J. Chen, U. Kukhta (bis 30.06.2005), D. Minich, C. C. Ngan

Forschungsbereich

Komplexe Systeme in Automation und Robotik

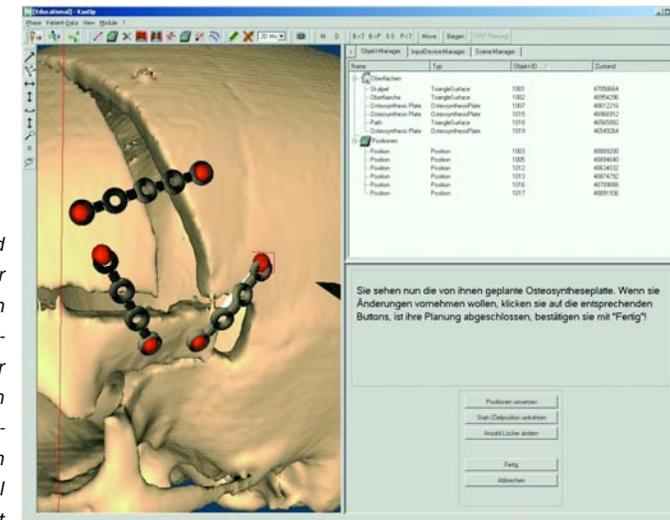
Operationsplanung und -steuerung in der Chirurgie (SFB 414)

(M. Aschke, J. Raczkowski, O. Schorr, H. Wörn)

Ziel des Teilprojekts K1 des Sonderforschungsbereiches 414 ist die Entwicklung von Methoden zur Operationsplanung und -steuerung für die Chirurgie. In den vergangenen Jahren wurde am IPR ein Operationsplanungssystem entwickelt. Es erlaubt die Definition von Schnitttrajektorien, Bohrlöchern, Landmarken oder Knochenverschiebungen mittels intuitiver Eingabegeräte wie 6D-Maus oder 6D-Eingabegerät mit Krafterückkopplung.

Im Jahr 2005 wurde das im Rahmen des SFB entwickelte Operationsplanungssystem um ein Planungsmodul zur Planung von Osteosyntheseplatten erweitert (siehe Bild). Mit Hilfe dieser Titanplatten werden Knochensegmente bei knochenverlagernden Operationen wie zum Beispiel dem Fronto Orbital Advancement fixiert. Die Platten müssen exakt gebogen werden, so dass sie die verlagerten Knochensegmente genau in der geplanten Position und Orientierung fixieren. Hierfür ist es notwendig, dass die Endringe der Platten exakt am Knochen anliegen. Mit Hilfe der Biegemaschine ist ein exaktes Biegen der vorgeplanten Platten möglich. Die Planung von Osteosyntheseplatten wurde ebenfalls in das existierende Workflow-Managementsystem integriert.

Planung und
Berechnung der
Biegewinkel von
Osteosynthese-
platten zur
Fixierung von
Knochenelemen-
ten bei einem
Fronto-Orbital
Advancement



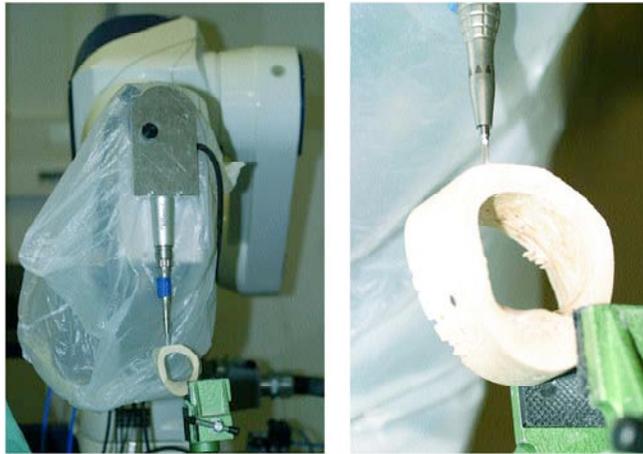
Roboterunterstützter Operationsarbeitsplatz

(H. Peters, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist es, Chirurgen ein sicheres Werkzeug für die exakte Umsetzung von am Rechner geplanten Fräs- und Bohrarbeiten am menschlichen Schädel an die Hand zu geben. Hierfür wurde bereits in der Vergangenheit ein prototypisches Robotersystem entwickelt, erprobt und auch erfolgreich am Patienten eingesetzt. Allerdings stellt die zuverlässige Erkennung der Grenze zwischen Schädelknochen und der harten Hirnhaut ein noch nicht zufriedenstellend gelöstes Problem dar.

Im Jahre 2005 wurden insbesondere Algorithmen untersucht und getestet, um über die beim Fräsen auftretenden Prozesskräfte erkennen zu können, wann der Schädelknochen durchbohrt wurde. Dafür besitzt das Roboterwerkzeug eigene, hochpräzise Sensoren und Antriebe. Versuche hierzu am Tierknochen verliefen bereits erfolgreich.

Um die Flexibilität des Robotersystems zu erweitern wurde außerdem eine neue Systemarchitektur entworfen, die es ermöglicht, die Komponenten wie Roboter, Lokalisations-system oder einzelne Sensoren vielseitig und je nach Bedarf zu verschiedenen chirurgischen Assistenzsystemen zusammenzusetzen. Hierbei wird weiterhin untersucht, inwieweit der Nutzen den zusätzlichen Overhead einer solchen verteilten Architektur rechtfertigt.



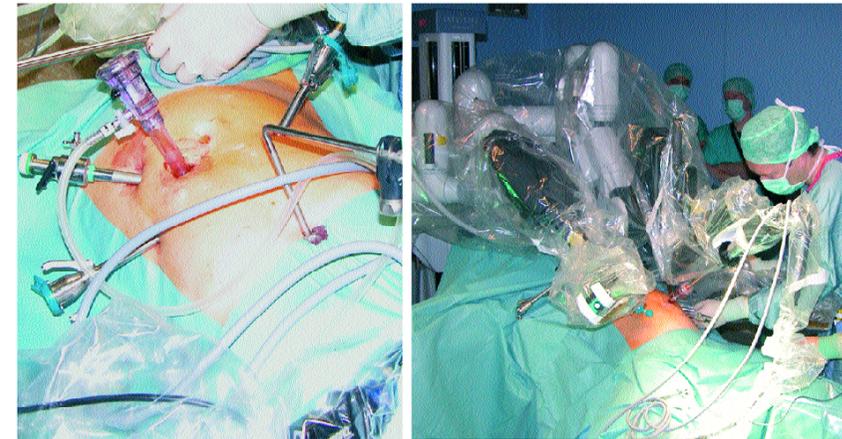
Der neue End-effektor bei einem Fräsexperiment mit Rinderknochen

Kollisionsvermeidende Bahn- und Standortplanung für ein Telemanipulator-System in der minimalinvasiven Chirurgie (GK 1126)

(J. Raczkowski, C. Schönfelder, H. Wörn)

Ziel des Teilprojektes T1 des Graduiertenkollegs 1126 ist die Entwicklung von Methoden zur Optimierung des Aufbaus bei einem telemanipulatorgestützten, minimalinvasiven, viszeralkirurgischen Eingriff. Es sollen die Positionen der Trokare und vor allem die Lage und Position der Manipulatorbasis und -arme dahingehend optimiert werden, dass während der Operation keine Kollisionen zwischen den Armen auftreten, dass alle Zielgebiete gut erreichbar sind und dass der Chirurg genügend Bewegungsspielraum sowie eine gute Übersicht hat.

Im Jahr 2005 wurden die Grundlagen für die Bearbeitung des Projektes gelegt und die Ausrichtung des Projektes präzisiert. In mehreren OP-Besuchen und Gesprächen mit Chirurgen wurden als Anwendungsfälle die Fundoplicatio (siehe Bild) als ein vergleichsweise einfacher und häufiger Eingriff sowie die Ösophagusresektion als eine recht lange und schwere Operation ausgewählt. Die bei diesen Eingriffen im Zusammenhang mit der Verwendung eines Telemanipulator-Systems auftretenden Probleme wurden gesammelt und analysiert, woraus unter Berücksichtigung der Zielvorstellungen der Chirurgen ein vorläufiger Arbeitsplan des Projektes erstellt wurde.

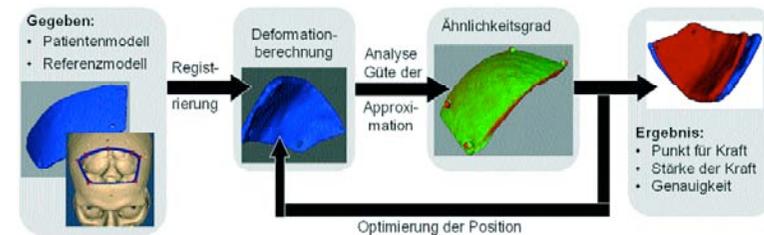


Platzierung der Trokare (a) und des da Vinci Manipulators (b) bei einer robotergestützten minimalinvasiven Fundoplicatio

Forschungsvorhaben Gewebemodellierung: Simulation und Visualisierung von Deformationen in der Cranio-Facialen Medizin

(J. Raczkowski, A. Straulino, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist eine Modellierung und Simulation der Verformung von Knochengewebe zur Unterstützung der Operationsplanung. Hierbei soll die konkrete Krafteinwirkung auf ein Fragment analysiert werden, welche zu einer gewünschten Deformation führt, da die einfache Verschiebung von Knochenstrukturen häufig nicht ausreicht, um eine komplexe Operation zum optimalen Erfolg zu führen. Idealerweise wird dem Arzt eine Zielform gegeben, in die er das ursprüngliche Knochenfragment überführen soll.



Arbeitsschritte zur Bestimmung der optimalen Deformation auf eine gegebene Zielform

Im Jahr 2005 lag der Schwerpunkt auf der Modellierung der Invertierung des eigentlichen Deformationsprozesses. Zur Bestimmung optimaler Kraftangriffspunkte wurden innerhalb des Invertierungsprozesses verschiedene Optimierungsmethodiken hinsichtlich

ihrer Einsetzbarkeit untersucht. Mittels einer Anforderungsanalyse wurde dabei eine modifizierte Evolutionsstrategie als einzusetzende Methodik herausgearbeitet.

Weiter wurden Interaktionsmöglichkeiten mit dem Chirurgen, welche eine künstliche Schwächung, wie z.B. die Perforation des Knochens abbilden, innerhalb des Systems modelliert. Hierzu werden aus dem Voxelmodell der Knochenanatomie einzelne kleine Teilstrukturen entfernt und das Deformationsverhalten entsprechend verändert.

ARNO - Augmented Reality für Navigierte Operationsmikroskope

(M. Aschke, J. Raczkowsky, H. Wörn)

Ziel des Projekts "ARNO - Augmented Reality für Navigierte Operationsmikroskope" ist die dreidimensionale, intuitive Einblendung von Oberflächenmodellen in den Situs. Es konnte grundsätzlich gezeigt werden, dass die stereoskopische Überblendung von dreidimensionalen Modellen auf stark kontrastreichen Oberflächen (OP-Situs), insbesondere für neurochirurgische Anwendungen, möglich und sinnvoll ist.

Im Jahr 2005 wurde das Konzept der Einblendung künstlicher Objekte über herkömmliche aber speziell modifizierte Projektoren zu einem Prototypen entwickelt (links im Bild). Die neuen Einblendeinheiten erlauben eine kontrastreiche Einblendung selbst bei maximaler Beleuchtung des Situs durch die im Mikroskop verwendete Xenon-Lampe. Des Weiteren wurden Konzepte zur automatischen Kalibration der Optik mittels Firewire Kameras entwickelt (rechts im Bild). Kalibrationsergebnisse einer manuellen Kalibration lieferten bei maximaler Vergrößerung Abweichungen von maximal 0,15 Millimetern und bei minimaler Vergrößerung maximal 0,54 Millimeter. Bei einem durchschnittlichen Oberflächenmodell eines Schädel-Basis-Tumors mit ca. 30.000 Dreiecken erreichen wir mit einer herkömmlichen Grafikkarte eine Visualisierungsgeschwindigkeit von 30 Frames pro Sekunde.



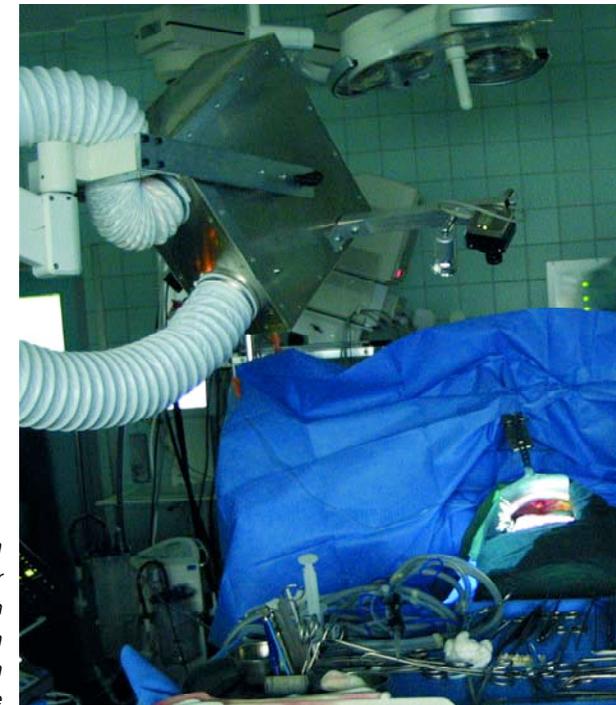
Neues, leistungsstarkes Einblendmodul auf DLP-Basis (links) und Kameraadapter zur automatischen Kalibration mit Hilfe von Firewire-Kameras

Projektorbasierte Erweiterte Realität in der Chirurgie (SFB 414)

(L. Kahrs, J. Raczkowsky, H. Wörn)

Ziel des Teilprojekts K4 des Sonderforschungsbereichs 414 war die Entwicklung und Evaluierung von Systemen zur chirurgischen Unterstützung mittels Erweiterter Realität. Die exakte Visualisierung präoperativer Planungsdaten im Operationssitus wurde realisiert. Der OP-taugliche Prototyp der projektorbasierten Erweiterten Realität besteht aus einem Videoprojektor, der in einem abgeschlossenen Gehäuse verbaut ist. Im Jahr 2005 wurden neue Einsatzszenarien für die projektorbasierte Erweiterte Realität konzipiert.

Waren bisher die klinischen Anwendungen auf die MKG-Chirurgie beschränkt, soll in den folgenden Jahren eine Erweiterung der klinischen Einsatzgebiete stattfinden. Als erster Schritt wurden Voruntersuchungen und klinische Tests für die Unterstützung von Leberteilresektionen durchgeführt. Die Navigation mittels Erweiterter Realität bei Weichgewebechirurgien beinhalten neue Problemstellungen, für deren Realisierung ein Arbeitsplan erstellt wurde. Des Weiteren wurde an einem miniaturisierten Projektor gearbeitet und ein erster Labor-Prototyp erstellt. Mit einer leuchtstarken Laserdiode und einer Ablenkeinheit kann ein komplettes Monitorbild (800 x 600 Pixel) projiziert werden. Dieser Projektor wird navigiert eingesetzt und bietet so eine höhere Flexibilität als der bisherige Ansatz.



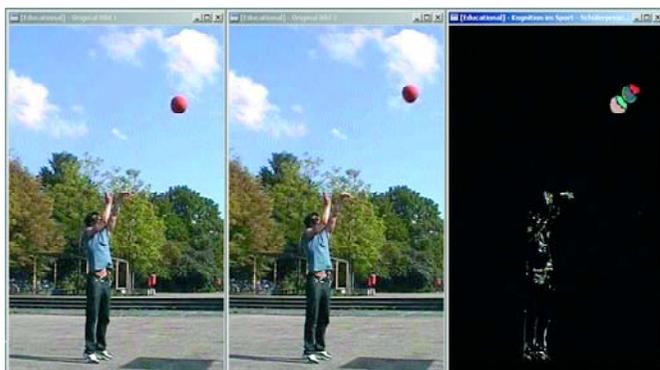
Voruntersuchungen zum Einsatz der Projektorbasierten Erweiterten Realität in der offenen Leberchirurgie

Kognition im Sport - Erweiterte Realität bei Basketballfreiwurf-Situationen

(L. Kahrs, J. Raczkowsky, H. Wörn)

Ziel dieses von der Robert Bosch Stiftung geförderten Projektes "Kognition im Sport" ist die Vernetzung von Schülern, Lehrern und Wissenschaftlern in realen Forschungsaktivitäten. Basketballspieler sollen beim Freiwurf mit Methoden der Erweiterten Realität unterstützt werden und somit das Lernen dieser Bewegung verkürzt bzw. die Trefferzahl erhöht werden. Hierfür sind die Erstellungen von virtuellen Szenen sowie die Entwicklung von Methoden zur Lokalisation des Balls nötig.

Im Jahr 2005 wurden Methoden für das Auslesen und Bearbeiten von Kamerabildern entwickelt. Mit zwei Kameras wird stereoskopisch die Freiwurfszene aufgenommen. Die Farbkameras haben Megapixelauflösung, Camera-Link Schnittstelle und eine maximale Bildwiederholrate von 100 Hz. Die Bildbearbeitung für die Balllokalisierung findet momentan durch Bildabzug aufeinanderfolgender Bilder sowie Rauschfilter, Kantendetektion und Hough-Filter statt. Für die Augmentierungen, die in die Datendurchsichtsbille eingeblendet werden, sind in diesem Jahr mehrere Darstellungsoptionen entwickelt worden.

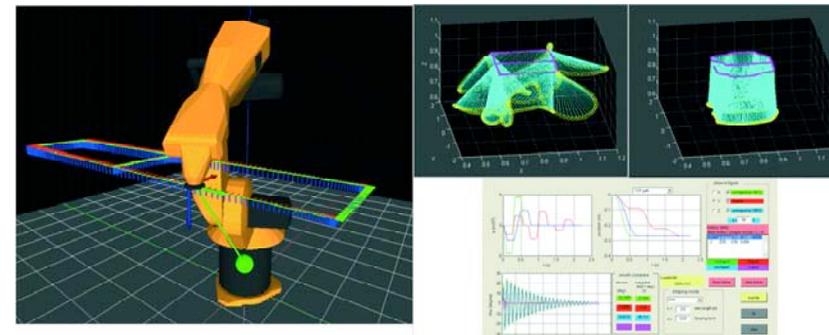


Balllokalisierung durch zwei aufeinanderfolgende Bilder. Anwendung von Bildabzugs-, Rauschunterdrückung-, Kantendetektions- sowie Houghfilter

Zeitoptimierte kollisionsfreie Bahnplanung für Industrieroboter

(S. J. Chen, B. Hein, H. Wörn)

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Bahnplaners für Industrieroboter zur automatischen Erstellung kollisionsfreier und zeitoptimierter Bahnen. Das Verfahren basiert auf dem bekannten A*-Suchalgorithmus mit hierarchischer Abstandsberechnung und nachgeschalteter Glättung und Optimierung. Im Jahre 2005 wurde ein neuer Ansatz zur Optimierung der Bewegung des Roboters unter Berücksichtigung der Dynamik der Handhabungsobjekte hinzugefügt. Diese neue Methode generiert eine zeitoptimierte Trajektorie und ermöglicht dem Roboter das "Gentle Handling" (sanfte Handhabung) unter Berücksichtigung des dynamischen Verhaltens des Handhabungsobjektes. Des Weiteren wurde zur Evaluation die aus der Literatur bekannte Methode "Input Shaping" implementiert, um mit ihr die Effektivität unseres Verfahrens zu überprüfen.



Bahnplanung mit "Gentle Handling" in Simulationssystemen

Abstandsberechnung und Kollisionserkennung in Virtuellen Welten

(B. Hein, M. Salonia, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines leistungsfähigen Systems zur schnellen Kollisionserkennung bzw. Abstandsberechnung zwischen mehreren Robotern und Hindernissen in der virtuellen Welt. Wichtige Einsatzgebiete sind die automatische Bahnplanung von Robotern in Simulationssystemen und die Online Bahnplanung direkt in der Robotersteuerung. Bei beiden Aufgabenstellungen hängt die Leistungsfähigkeit in hohem Maße von der Abstandsberechnung ab.

Durch die hierarchisierte Abstufung von vereinfachten Hüllobjekten (Quader, Kugeln, usw.) wird die Anzahl der zu testenden Objekte verringert und nur bei "gefährdeten" Gebieten auf genaue Geometriedaten zurückgegriffen. Das entwickelte System wird in der Bahnplanung zur automatischen Erstellung von kollisionsfreien, zeitoptimierten Bahnen und zur Online-Kollisionserkennung eingesetzt. Zusätzlich lassen sich diese Verfahren auch zur optimierten Visualisierung (Level-Of-Detail) heranziehen.



Laborszenario mit Darstellung der vereinfachten Hüllobjekte (linke Seite)

Im Jahre 2005 wurde das System durch die Einführung und Berücksichtigung von Bewertungskriterien für Hüllobjekte weiter verbessert. Damit konnte die Anzahl der zu testenden Objekte verringert werden. Das System wurde im Labor sowie unter Industriebedingungen erfolgreich getestet.

IRoProg: Innovative Roboterprogrammier-Methoden

(B. Hein, D. Mages, H. Wörn)

Ziel des Projektes war es, neue intuitive und automatische Programmierverfahren zu entwickeln, die den heutigen Programmieraufwand bei Robotern deutlich verringern. Hierbei wird die gesamte Prozesskette von der Offline-Programmierung bis zur Inbetriebnahme vor Ort ganzheitlich betrachtet. Insbesondere wird der neuartige Ansatz verfolgt, Information aus CAD/CAM- Modellen und verschiedene Sensordaten sowie das Geschick des Menschen auf eine intuitive und verlässliche Art und Weise zu kombinieren und direkt in die Programmierung des gesamten Robotersystems eingehen zu lassen.

Das Projekt wurde Ende 2005 abgeschlossen. Bei einem Abschlussworkshop mit Abschlussdemonstration wurden die Projekt- und Forschungsergebnisse erfolgreich vorgestellt. Es wurde begonnen die Ergebnisse zu vermarkten. Wichtige Ergebnisse des Projekts werden nachfolgend aufgeführt. Um den Aufwand bei Roboterprogrammierung zu verringern, wurde eine virtuelle Umgebung entwickelt. Ihre Hauptmerkmale sind:

- Eingabe von Punkten und Bahnen mit einem haptischen Gerät
- Kollisionskontrolle durch Krafrückkopplung
- Durch die Integration neuer automatischer Bahnplanungsalgorithmen in (Offline-) Programmiersysteme, wurde die Roboterprogrammerstellung weitestgehend automatisiert:
- Kollisionsfreie Bahn zwischen Punkten
- Optimierung der Bahnqualität durch Glättungsmodul

Für die Inbetriebnahme und Wartung von Roboteranlagen wurden Messverfahren entwickelt, die schnell und einfach direkt in der Fertigungszelle eingesetzt werden können, um die Stillstandszeiten von Produktionsanlagen zu minimieren.

- Vermessung von Roboterwerkzeugen
- Vermessung der Roboterbasis
- Vermessung der Roboterkinematik

Damit sich der Einsatz von Robotern bei einer immer größeren Variantenvielfalt und kleineren Stückzahlen rentiert, wurden verschiedene Verfahren zur noch leichteren Programmierung von Robotern umgesetzt:

- neue Geräte und Verfahren zum Handverfahren und zur Roboter-Programmierung mittels Teach-In
- sichere zielgerichtete Bewegungsführung durch den Menschen
- Integration von Offline-Verfahren in die Roboterzelle



Kernkomponente von IroProg: oben links: Roboter-Simulationssystem; oben rechts: Zellenmodell auf der Steuerung; unten links, mitte: intuitive Eingabegeräte; unten rechts: Kalibriersystem

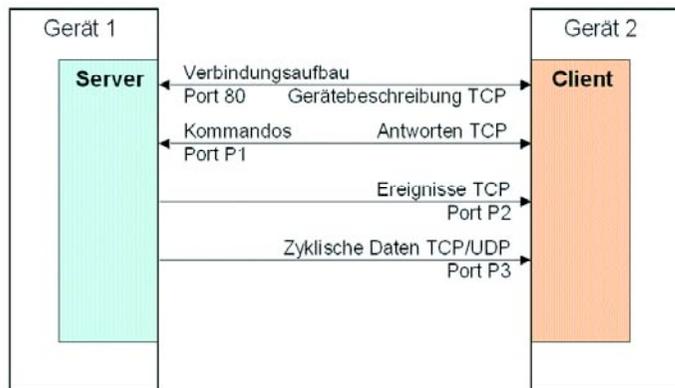
Standardisierung von Kommunikationsschnittstellen für Industrieroboter und prozessorgestützte Peripheriegeräte

(M. Gauß, H. Wörn)

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer Kommunikationsschnittstelle für Industrieroboter, komplexe Sensoren und Aktoren sowie deren Etablierung als Standard. Die Arbeit findet unter dem Dach des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.) statt. Beteiligt sind eine Vielzahl von Partnern, überwiegend aus der Industrie, aus den Bereichen Robotik, Bildverarbeitung, Sensorik und Automotive.

Die Initiative ging aus dem bereits abgeschlossenen BMBF-Verbundprojekt ARIKT hervor. Durch den Einsatz standardisierter Kommunikationsschnittstellen können Zeitaufwand und somit Kosten für die Integration von Robotern und komplexer Peripherie reduziert werden.

Im Jahr 2005 wurden grundlegende Elemente der mit dem Namen XIRP (XML Interface for Robots and Peripherals) benannten Schnittstelle in zunächst einer Entwurfsfassung eines VDMA-Einheitsblatts definiert, das Anfang 2006 als Standard herausgebracht werden soll. Das Kommunikationsprotokoll basiert auf Ethernet, IP, TCP/UDP und legt Anwendungsbefehle in XML-Syntax fest. Ein typisches Beispiel für die Anwendung der Kommunikationsschnittstelle ist die Regelung von Roboterbewegungen durch einen optischen Naht-Sensor. Der Sensor wird hierbei durch einen Roboter über ein Objekt geführt und meldet zyklisch in kurzen Zeitintervallen die Position einer Naht oder Kante an den Roboter, so dass dieser ein Werkzeug exakt entlang dieser Trajektorie führen kann.

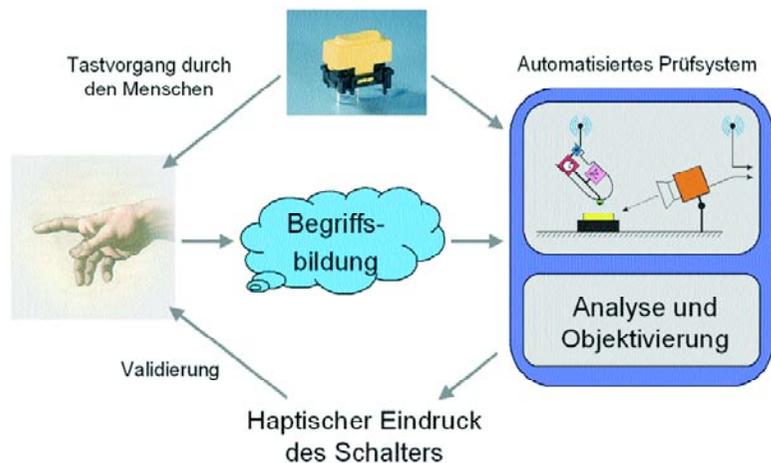


Kommunikationskanäle der XIRP-Schnittstelle für Roboter und Peripheriegeräte

Pro Inno II: Haptikanalyse

(D. Braun, D. Göger, I. Tchouchenkov, H. Wörn)

Ziel des Projekts ist die Erforschung der Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen und haptischen Eigenschaften beim Betätigen von Schaltern und die Entwicklung einer automatisierten Haptikprüfzelle. Das Projekt wird im Rahmen des Programms Pro Inno II vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) gefördert und wird in Kooperation mit dem Industriepartner GAS Automation durchgeführt.



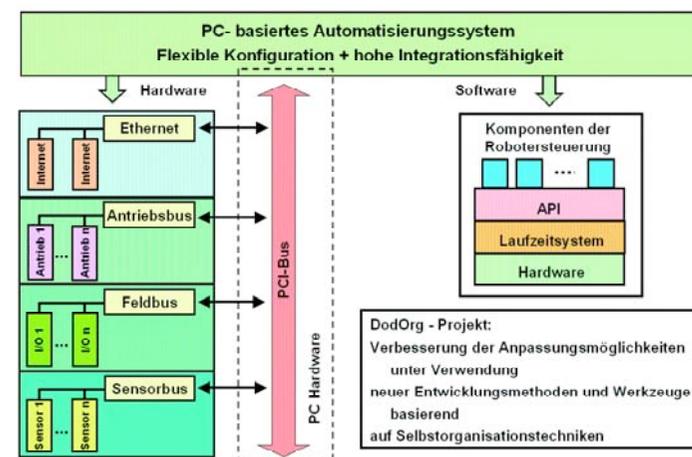
Analyse und Nachbildung menschlicher Empfindungen mit der Haptikanalyse

Beim Betätigen eines Schalters stellt sich beim Menschen eine Menge bestimmter subjektiver Empfindungen ein. Diese Empfindungen werden unter dem Begriff haptischer Eindruck zusammengefasst. Mit Messsystemen können dagegen beim Betätigen eines Schalters nur physikalische Größen aufgezeichnet werden. Im Projekt wird der Zusammenhang zwischen den haptischen Größen und den Messgrößen erforscht. Dabei werden mathematische Modelle für die empfundenen Eigenschaften entwickelt und auf einem Rechner implementiert. Darüber hinaus muss eine geeignete Sensorikplattform entwickelt werden, mit welcher Messdaten bei dem Betätigen von Schaltern erfasst werden können. Seit dem Beginn des Projekts im Jahr 2005 wurden Untersuchungen in der Psychoakustik durchgeführt, um die Übertragbarkeit der Methoden und Modelle in die Haptik zu untersuchen. Ein neuartiges Sensorkonzept zur Messung für die Haptik relevanter Größen wurde entwickelt und es wurden Methoden zur Objektivierung von Empfindungen erforscht.

Digitaler On-Demand Rechnerorganismus für Echtzeitsysteme

(M. Wenz, H. Wörn)

Ziel des Projekts DodOrg im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms "Organic Computing" ist die Entwicklung eines Rechnerorganismus nach biologischem Vorbild mit den drei Ebenen "Gehirn", "Organ" und "Zelle". Auf der Gehirnebene wird eine Robotersteuerung mit den Selbst-X Eigenschaften entwickelt, welche eng mit der Middleware auf der Organebene zusammenarbeitet. Zuunterst befindet sich die Zellebene auf der mit Hilfe von dynamisch rekonfigurierbarer Hardware die Selbst-X Eigenschaften nachgebildet werden.



PC-basiertes Automatisierungssystem - Robotersteuerung

Im Oktober 2005 wurde das Projekt an der Universität Karlsruhe gestartet. Bei dem avisierten Szenario soll der Projektierer vor Ort und "auf Knopfdruck" eine Robotersteuerung an den jeweiligen Anwendungsfall umkonfigurieren können. Für die flexible Konfiguration von Steuerungen wurden wissensbasierte Ansätze verfolgt. Es wurde untersucht, wie die Bewegungssteuerung für einen simulierten Roboter durch relativ einfache Kombination von Komponenten erzeugt werden kann. Insbesondere wurde untersucht, wie die Vorwärts- und Rückwärtskinematik automatisch anhand einer deklarativen Beschreibung einer Roboterzelle mit peripheren Kinematiken, die u. a. die Anzahl der Achsen angibt, konfiguriert werden kann. Im nächsten Jahr soll gezeigt werden, dass durch relativ einfache Rekonfiguration ein virtueller Roboter um zusätzliche Achsen und Kinematiken erweitert werden kann.

Selbstorganisierende Ad-hoc und Sensornetzwerke für industrielle und ubiquitäre Anwendungen

(M. Wenz, H. Wörn)

Ziel des vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojekts SELINA ist die Entwicklung einer Systemarchitektur für intelligente Ad-hoc und Sensornetzwerke in industriellen und ubiquitären Anwendungen. Die Überwachung von Produktionsprozessen wird als Anwendungsgebiet genau so betrachtet, wie das Umweltmonitoring und Body Area Networks. Zudem handelt es sich bei diesem Projekt um eine Anschubfinanzierung mit dem Ziel der späteren Etablierung eines Graduiertenkollegs oder einer Forschergruppe.

Im Jahre 2005 stand die Untersuchung und Entwicklung energieeffizienter Datenaggregationsstrategien für selbstorganisierende Sensornetzwerke im Mittelpunkt. Da für die Kommunikation mehr Energie als für Berechnungen notwendig ist, sollen durch



Anwendungsszenarien für Sensornetzwerke

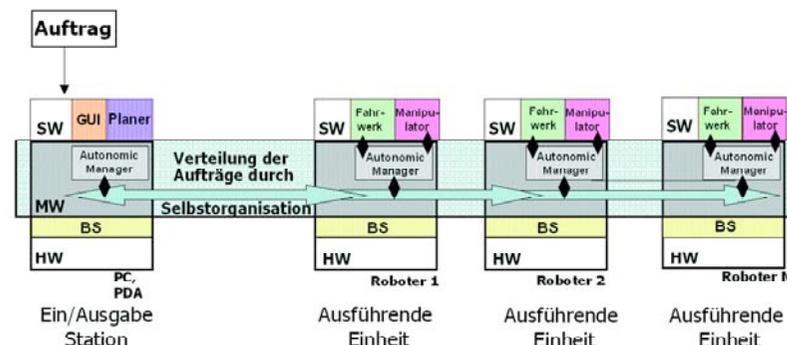
frühzeitige Zusammenfassungen die Anzahl der Nachrichten an die Basisstation reduziert werden. Zur Interpretation der aufgenommenen Messdaten gelangten insbesondere wissensbasierte Ansätze zum Einsatz. Es wurden eine Regelsprache und ein vorwärtsverkettender und speichereffizienter Regelinterpretierer für Sensornetzwerke entwickelt, so dass mit Hilfe ereignisbasierter Produktionsregeln Daten aggregiert und Alarmer ausgelöst werden können. Dieser Ansatz wurde mit datenbankbasierten Aggregationsverfahren und Kommunikationsprotokollen, die eine Aggregation im Sensornetz ermöglichen, verglichen.

Entwicklungsumgebung für sichere, sich selbst-organisierende Software mit mobilen Komponenten im Bereich der Fabrikautomation

(N. Bender, J. Seyfried, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist es, eine Entwicklungsumgebung für sichere, sich selbst konfigurierende Software mit mobilen Komponenten im Bereich der Fabrikautomation zu erforschen. Die Grundidee besteht hierbei darin, die Visionen und Ideen des Organic Computings zu nutzen, um die Entwicklung von komplexen mobilen Anwendungen im Bereich der Fabrikautomation zu erleichtern. Als Anwendungsszenario wurde Kommissionieren mit mobilen Robotern ausgewählt.

Im Jahre 2005 wurden Werkzeuge entwickelt, die eine einfachere Software-Erstellung ermöglichen. Zum einen wurde ein Werkzeug zum Entwurf von dienstorientierten Komponenten konzipiert, das Software-Entwicklern helfen soll, die für das System benötigte Dienste auf die Software-Komponenten abzubilden. Zum anderen wurde eine Benutzeroberfläche zur Eingabe von Automatisierungsaufgaben entwickelt. Im Rahmen des Anwendungsszenarios Kommissionieren kann der Auftraggeber die Gesamtaufgabe eingeben. Danach erstellt ein Planer die entsprechenden möglichen Ausführungen auf einzelnen Robotern. Die Parameter und Randbedingungen für die Ausführung werden vom Auftraggeber spezifiziert. Mit diesen Vorgaben organisiert sich das System, indem durch Selbstorganisation die Einzelausführungen automatisch einzelnen Robotern zugeteilt werden.



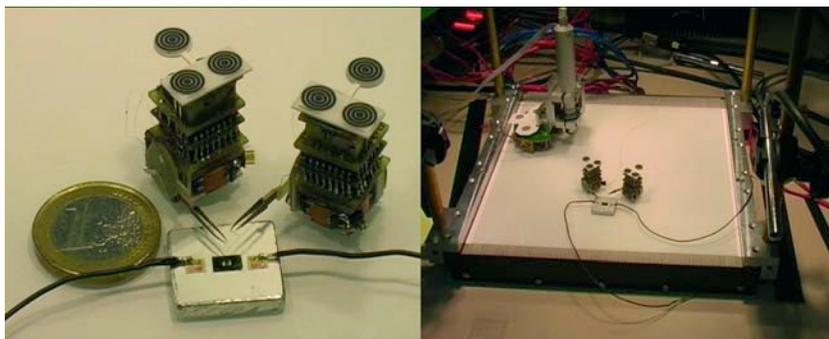
Selbstorganisierende verteilte Systemarchitektur

MiCRoN

(R. Estana, J. Seyfried, M. Thiel, H. Wörn)

Ziel des EU-Projektes MiCRoN ist die Entwicklung eines Mehrroboter-Manipulationssystems, das in der Lage ist, μm -große Objekte mit einer Präzision im Nanometer-Bereich zu handhaben. Dies stellt einen Brückenschlag zwischen der Mikro- und der Nano-Welt dar. Dieses System basiert auf einer kleinen Gruppe von Kubikzentimeter-großen Robotern, die jeweils mit onboard-Elektronik für die Kommunikation und Steuerung ausgestattet sind. Diese Roboter sind in der Lage, autonom und kooperativ zu agieren, um Aufgaben wie Experimente mit einzelnen biologischen Zellen, etwa die Messung verschiedener Zellparameter, oder die Montage von Mikrobauteilen bewältigen zu können. Das Antriebssystem der Roboter ermöglicht es ihnen, sich auf einer $250 \times 250 \text{ mm}^2$ großen Arbeitsfläche mit Nanometer-Auflösung zu bewegen. Neue Werkzeuge, beispielsweise Rastersondenmikroskopie-Spitzen oder Injektionschips für Zellexperimente, wurden in die Roboterplattformen integriert, um den Zugang zur Nano-Welt zu ermöglichen.

Im Jahr 2005 wurde das Projekt abgeschlossen. Es wurden vier MiCRoN-Roboter hergestellt, die ihre Bewegungsbefehle von einem zentralen Rechner erhalten. Bei einigen der Roboter ist auch die Energieübertragung drahtlos, so dass ein hohes Maß an Autonomie erzielt wurde. Die Robotergruppe wird von einem Miniman-Roboter mit einer speziellen Miniatur-CMOS-Kamera unterstützt. Die Lokalisierung der Roboter wird über ein hochgenaues Positionssensorsystem durchgeführt. Dieses Sensorsystem, das auf der Erkennung von auf den Robotern angebrachten Moiré-Marken basiert, wurde um einen Algorithmus erweitert, der eine mehrphasige Bestimmung der Marken ermöglicht, wodurch der mittlere Messfehler auf ein Zehntel des früheren Wertes gesunken ist. Die Steuerung der Roboter basiert auf einem mit genetischer Programmierung erzeugten Algorithmus, der die gewünschten Geschwindigkeiten mit den Robotersignalen in Beziehung setzt. Das Regelungs-



MiCRoN-Roboter im Größenvergleich mit 1-Euro-Münze (links) und mit Miniman-Kamera-Roboter (rechts)

system gewährleistet eine automatische Bahnplanung mit Kollisionsvermeidung. Die Sensorinformationen über Roboter- und Objektpositionen werden vom Regelungssystem benutzt, die zielgerichtete Navigation der Roboter wie auch die Manipulation von Mikro-Objekten durchzuführen. Dabei kann eine beliebige Anzahl von Robotern gleichzeitig im Szenario eingebunden sein.

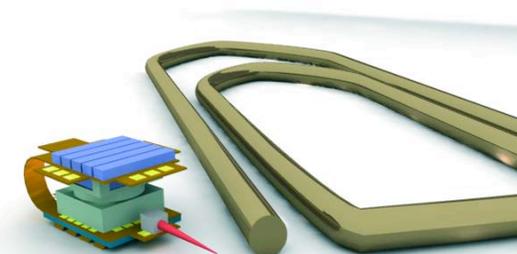
I-SWARM

(R. Estana, J. Seyfried, M. Szymanski, H. Wörn)

Ziel des EU-Projekts I-SWARM, das vom IPR der Universität Karlsruhe (TH) geleitet wird, ist es, Grundlagenroboterforschung durchzuführen, um zum einen die Massenproduktion einfacher Mikroroboter zu ermöglichen, und zum anderen Schwarmeffekte erstmalig in der Robotik mit Schwärmen von bis zu 1000 Robotern nachzubilden und zu erforschen. Hierzu arbeiten Experten aus der Mikrorobotik, verteilten und adaptiven Systemen und selbstorganisierenden Schwarmssystemen in einem interdisziplinären Konsortium zusammen. Die I-SWARM Roboter werden mit einfacher, prä-rationaler on-board Intelligenz ausgestattet sein. Solche selbstorganisierenden Schwärme können dann autonom agieren, beispielsweise in Inspektionsszenarien, in der Medizin, für Reinigungsaufgaben, oder auch in der Mikromontage.

Im Jahr 2005 wurden die Grundlagen für die Realisierung des Schwarms gelegt. Hierzu wurde ein Co-Design der Roboterhardware mit den möglichen Schwarm Szenarien und der dazu erforderlichen Steuerungssoftware durchgeführt. Große Herausforderungen im Bereich der Miniaturisierung, der drahtlosen Kommunikation und Energieübertragung sowie bei der Erforschung und "Konstruktion" von Schwarmeffekten und Software, die solche Effekte erzeugt, wurden hierbei in diesem Jahr erfolgreich bewältigt.

Weiterhin wurde ein kleiner, preisgünstiger mobiler Roboter von ca. $3 \times 3 \text{ cm}$ Größe konstruiert, entwickelt und prototypisch realisiert, der zur experimentellen Validierung von Schwarmkonzepten dienen wird. Hierzu werden die Roboter über ähnliche Kommunikations- und Interaktionsmechanismen wie der miniaturisierte I-SWARM-Roboter verfügen, um beispielsweise Informationen über Infrarot-Kommunikation durch den ganzen Schwarm zu propagieren.



Design des I-SWARM-Roboters

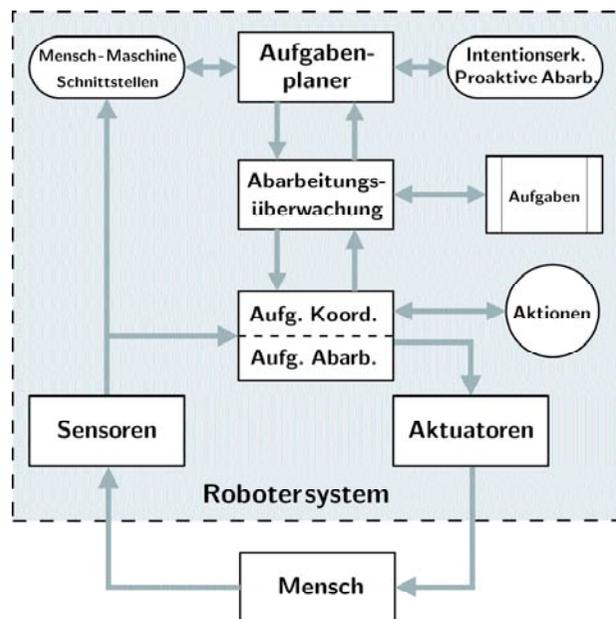
Mensch-Roboter-Kooperation (SFB 588)

(C. Burghart, A. Schmid, H. Wörn)

Ziel des Teilprojektes K2 innerhalb des SFB 588 ist es, Mechanismen zur Mensch-Roboter-Kooperation (MRK) zu entwickeln und an konkreten Aufgaben mit dem IPR-Demonstrator zu verifizieren. Im Jahre 2005 wurden mehrere im SFB 588 entwickelte Mensch-Maschine-Schnittstellen (MMS) in den IPR-Demonstrator integriert - ein Dialogmanager zur Interaktion über natürliche Sprache sowie ein Personentracker, der die Position eines menschlichen Benutzers bestimmen kann. Für diese und die schon existierende taktile MMS wurde eine Systemarchitektur entwickelt, die diese sowie weitere noch zu integrierende Sensoreingaben auf intelligente Weise mit den Aktuatoren verbindet.

Wichtige Kriterien für die Architektur sind das Ermöglichen einer intuitiven, multimodalen Interaktion mit dem Roboter, ein verlässliches und sicheres Verhalten im Umgang mit menschlichen Benutzern ohne technische Kenntnisse, und schließlich Robustheit gegenüber Ausnahmezuständen und unerwarteten Problemen, die in einer realen Umgebung auftreten werden.

Im Jahr 2006 sind zur Aufteilung der Bewegungen und Kooperationsmuster des mobilen Manipulators Algorithmen zu erarbeiten und in der Simulation zu erproben. Dabei werden im SFB vorhandene Daten menschlicher Bewegung berücksichtigt werden. Zusätzlich ist geplant, ein Konzept für eine taktile Sprache zur taktilen Kommunikation mit dem Roboter auf höherer Ebene als der bisher existierenden Nullkraftregelung zu erarbeiten.



Blockdiagramm der Systemarchitektur

Sensitive Haut und haptische Sensoren zur Unterstützung der sicheren Mensch-Maschine-Kooperation (SFB 588)

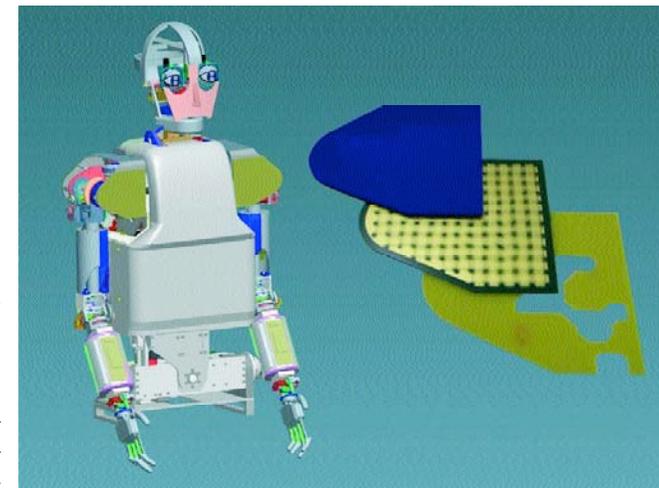
(C. Burghart, D. Göger, O. Kerpa, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines multimodalen taktilen Sensorsystems für einen Roboter, das mechanische Kontakte des Roboters mit seiner Umwelt erkennt und somit eine sichere Mensch-Roboter-Kooperation ermöglicht.

Im Jahre 2005 wurden die Kontaktmöglichkeiten eines Roboters mit seiner Umwelt untersucht und Datensätze verschiedener Kontaktklassen erstellt. Diese Datensätze dienen als Grundlage eines Kontaktklassifikationssystems. Als zentrale Komponente dieses Systems wurden selbstorganisierende Karten untersucht. Aufgrund der Kontaktklassifikation lässt sich eine Aussage darüber machen, ob ein Kontakt mit einem Benutzer von diesem beabsichtigt ist oder nicht. Zur Erfassung von Scherkräften, die auf das Sensorsystem wirken, wurde ein erster Prototyp entwickelt, der in der Lage ist, sowohl Scher- als auch Normalkräfte ortsauflösend zu erfassen.

In Zusammenarbeit mit anderen Teilprojekten des SFB 588 wurde ein Konzept zur Integration taktiler Sensorik in den neuen zentralen Demonstrator des SFB erstellt. Hierzu wurde die bisher verwendete Hardware neu konzipiert und extrem miniaturisiert. Die Sensorarrays besitzen eine sehr hohe Auflösung, die einzelnen Sensorzellen sind in einem Abstand von 10mm angeordnet. Vorgesehen ist die Verkleidung von Teilen des Torsos, Armen und Schultern des Demonstrators.

links: CAD-Modell des SFB-Demonstrators mit Verkleidung; rechts: taktiler Sensor der linken Schulter



Innovative, flexible Leichtbaugreifsysteme (SFB 588)

(C. Burghart, N. Gorges, D. Osswald, H. Wörn)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines innovativen, flexiblen Leichtbaugreifsystems für humanoide Roboter. Dabei werden im Rahmen des SFB 588 anthropomorphe Roboterhände untersucht. Mit den Projektpartnern vom FZK und von der Fakultät für Maschinenbau wird dabei neben der elektromechanischen Auslegung am IPR insbesondere das Steuerungs- und Greifplanungssystem entwickelt. Im angestrebten Küchenszenario sollen neben dem Greifen und Handhaben von Alltagsgegenständen auch die intuitive Kommunikation und Kooperation mit dem Menschen untersucht werden.

Im Jahre 2005 war die Koordination der Bewegungen von Hand und Arm ein Schwerpunkt der Arbeit. Hierfür wurde ein auf erweiterten Petri-Netzen (<http://www.ipr.ira.uka.de/~osswald/mcapetri/>) basierendes Konzept erstellt und implementiert, mit dem sich die erforderliche Koordination und Synchronisation auch von komplexeren Systemen auf einer angemessenen abstrakten Ebene beschreiben lassen. Ein weiterer Punkt ist die Simulation der taktilen Handsensorik. Ein Greifsimulator erlaubt es, in einer Simulationsumgebung Kontaktanalyse zu betreiben, um so Kontakte der Hand mit einem Objekt zu ermitteln. Bevor das Greifen von Objekten am echten Roboter durchgeführt wird, können zunächst Algorithmen zur Greifplanung in einer Simulation entwickelt und getestet werden. Zusätzlich ist mit der Untersuchung der taktilen und visuellen Exploration von unbekanntem oder teilweise unbekanntem Objekten begonnen worden.



Greifvorgang mittels
taktilem Sensorik - real
und in der Simulation

Konzeption einer industrietauglichen Mehrfingerhand

(K. Weiß, H. Wörn)

Im Rahmen eines Industrieprojekts wurde am IPR gemeinsam mit der Firma Schunk Spanntechnik GmbH eine industrietaugliche Mehrfingerhand mit sieben Freiheitsgraden entwickelt. Die Hand verfügt über drei Finger, die über integrierte Servomotoren angetrieben werden. Leistungsfähige Harmonic-Drive-Getriebe ermöglichen dabei eine spielfreie Positionierung. Die Mechanik ist spritzwassergeschützt ausgeführt, so dass die Hand auch im rauen industriellen Umfeld eingesetzt werden kann. Zur Realisierung eines reaktiven

Greifens sind die Greifflächen mit einem modularen taktilen Sensorsystem ausgestattet, welches eine ortsauflösende Messung des wirkenden Kontaktkraft-Profiles beim Greifen ermöglicht. Die ermittelten Daten können sowohl zur Regelung der Greifkraft als auch zur Optimierung des Griffs herangezogen werden. Die im Handgehäuse integrierte Steuerung wurde mit einem feldprogrammierbaren Logikbaustein (FPGA) realisiert. Hier sind neben dem Steuer-Controller, einem NIOS2-Softcore, auch die Lagereger für die Gelenkwinkel-Regelung in Hardware implementiert. Dadurch ist es möglich, sowohl die Regelung aller sieben Fingerachsen als auch die übergeordnete Griffsteuerung auf einem einzigen Chip zu integrieren. Als Betriebssystem wird ein Embedded Linux eingesetzt. Dies ermöglicht eine komfortable modulare Software-Entwicklung bei gleichzeitig hoher Wiederverwendbarkeit der implementierten Komponenten. Zur Speicherung von Anwender-Programmen verfügt die Hand über ein SD-Karten-Laufwerk. Die Kommunikation zwischen der übergeordneten Robotersteuerung und der Hand kann wahlweise über CAN-Bus oder Ethernet erfolgen. Zudem steht eine serielle Schnittstelle zu Debug-Zwecken zur Verfügung.



CAD-Modell der IPR-Schunk-Hand

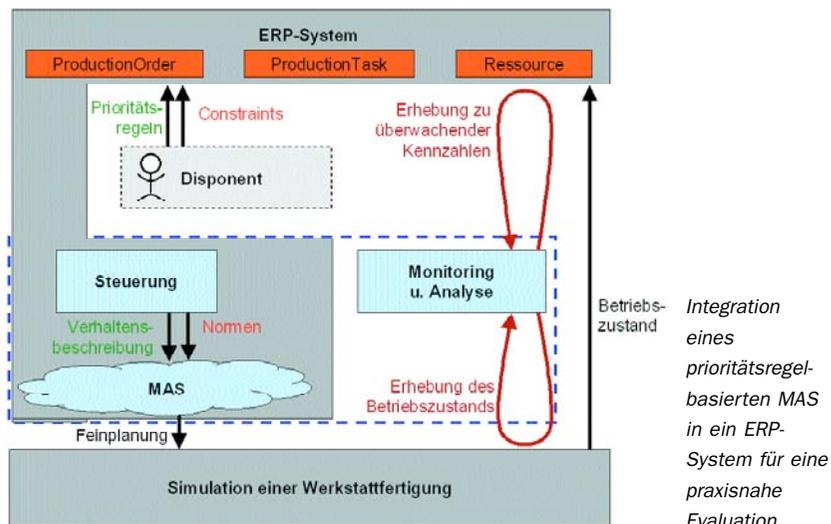
ControMAS

(H. Wörn, J. Wörner)

Ziel der dritten und letzten Phase des Projekts im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1083 "Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien" ist es, den expliziten Mehrwert von Multiagentensystemen (MAS) auf dem Gebiet der Logistik messbar zu machen und diesen Mehrwert im Umfeld von anerkannten Standardanwendungen zu betrachten.

Im Jahr 2005 wurden im Rahmen dieses Projekts zunächst Kennzahlen auf ihre Eignung untersucht und erste Schritte zur Integration in eine Standardsoftware vorgenommen.

Unter produktionstechnischen Rahmenbedingungen wurde eine Untersuchung eines prioritätsregelbasierten Ansatzes im Bereich der Werkstattfertigung begonnen. Hierfür wurden erste Normen, welche zuvor aus Merkmalen und Kennzahlen für parametrierbare Bedingungen gewonnen wurden, in ein Multiagentensystem integriert. Eine Vorbereitung der Evaluation einer solchen Abbildung von Prioritätsregeln auf regelbasiertes Agentenverhalten rundete die Arbeit im Schwerpunktprogramm ab.

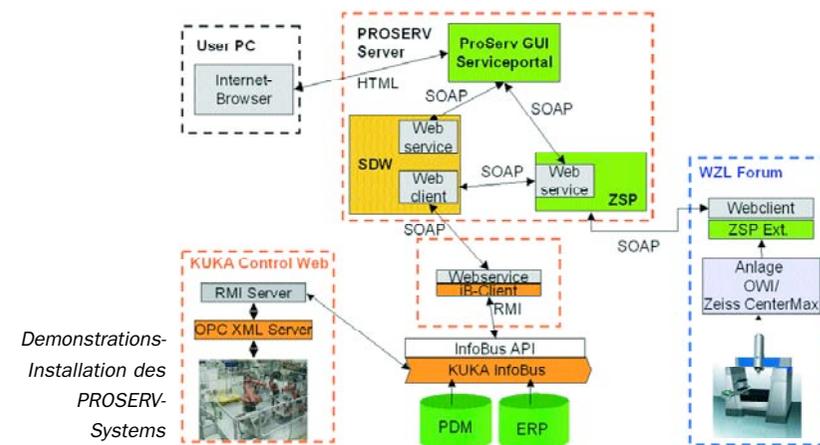


PROSERV - Projektinformationen Online für den SERVICE

(M. Guillaume, A. Konnov, T. Längle, H. Wörn)

Ziel des Projekts war es, durch die konsequente Integration aller für den Service relevanten Daten eine durchgängige Unterstützung des kommerziellen, logistischen und technischen Servicemanagements für den Maschinen- und Anlagenbau zu ermöglichen. Dazu wurde eine flexible, modulare Systemarchitektur entwickelt, die vor allem zwei Integrationsplattformen beinhaltet. Das Service-Data-Warehouse (SDW) hat die Aufgabe, Daten, die auf der Geschäftsebene der beteiligten Unternehmen liegen, aus den dort bereits im Einsatz befindlichen Softwaresystemen zu extrahieren, servicegerecht aufzubereiten und dem Nutzer verfügbar zu machen. Die Zentrale Service-Plattform (ZSP) ist für die Anbindung der Maschinen und Anlagen im Sinne einer BDE und eines technischen Teleservice zuständig. Diese Betriebsdaten werden von der ZSP erfasst, vorgehalten und den am Serviceprozess beteiligten Akteuren zur Verfügung gestellt.

Im Jahr 2005 wurden die Anpassungsaufgaben an die Demonstrationsanlagen abgeschlossen, das PROSERV-System an den beiden Versuchsanlagen in Betrieb genommen und dabei letzte Fehler beseitigt. Im März 2005 wurden die Projektergebnisse im Rahmen eines öffentlichen Workshops vorgestellt und das Projekt erfolgreich abgeschlossen.



Bücher und Buchbeiträge:

Seyfried, J.; Szymanski, M.; Bender, N.; Estana, R.; Thiel, M.; Wörn, H.: The I-SWARM project: Intelligent Small World Autonomous Robots for Micro-manipulation. In: Swarm Robotics, LNCS 3342, Springer. Hrsg.: Erol Sahin. Heidelberg: Springer Verlag, 2005, S. 70-83, (LNCS; 3342)

Burghart, C.; Haeussling, R.: Evaluation Criteria for Human Robot Interaction. In: Proc. of the AISB_05 Conference. Hatfield, Hertfordshire, England, 12.-15.04.2005. S. 23-31

Burghart, C.; Mikut, R.; Stiefelhagen, R.; Asfour, T.; Holzapfel, H.; Steinhaus, P.; Dillmann, R.: A Cognitive Architecture for a Humanoid Robot: A First Approach. In: Proceedings of the Humanoids 2005. Humanoids 2005, Tsukuba, Japan, 07.10.-05.12.2005. S. CD-ROM

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Brufau, J.; Puig-Vidal, M.; López-Sánchez, J.; Samitier, J.; Seyfried, J.; Estaña R. and Woern H. et al.: MICRON: Small Autonomous Robot for Cell Manipulation Applications. In: Proc. of the 2005 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation. ICRA, Barcelona, Spanien, 18.04.2005. S. 856-861

Denkena, B.; Wörn, H.; Apitz, R.; Hein, B.; Kowalski, P.; Mages, D.: Integration of Haptic Interaction and Automated Path Planning For Robot Offline Programming. In: Proceedings of 15th International Conference On Flexible Automation & Intelligent Manufacturing. FAIM, Bilbao, Spain, 18.-20.07.2005.

- Eggers, G.; Salb, T.; Hoppe, H.; Kahrs, L.; Ghanai, S.; Sudra, G.; Raczkowski, J.; Dillmann, R.; Wörn, H.; Hassfeld, S.; Marmulla, R.:** Intraoperative Augmented Reality: The Surgeons View. In: *Medicine Meets Virtual Reality 13 - The Magical Next Becomes the Medical Now*. Hrsg.: James D. Westwood, Randy S. Haluck, H. M. Hoffman, Greg T. Mogel, Roger Phillips, Richard A. Robb, Kirby G. Vosburgh. Medicine Meets Virtual Reality (MMVR), Long Beach, CA, USA, 24.-27.01.2006. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press, 2005, S. 123 - 125, (Studies in Health Technology and Informatics; 111)
- Graf, J.; Safronov, K.; Tchouchenkov, I.; Wörn, H.:** Automated Registration of Medical Head Volume Images using Gradient Based Method. In: *Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies. CSIT 2005*, Ufa, Russia, 18.-21.09.2005. Ufa, 2005, S. 174-179, (1)
- Kahrs, L. A.; Hoppe, H.; Eggers, G.; Raczkowski, J.; Marmulla, R.; Wörn, H.:** Visualization of Surgical 3D Information with Projector-based Augmented Reality. In: *Medicine Meets Virtual Reality 13 - The Magical Next Becomes the Medical Now*. Hrsg.: James D. Westwood, Randy S. Haluck, Helene M. Hoffman, Greg T. Mogel, Roger Phillips, R. A. Robb, Kirby G. Vosburgh. Medicine Meets Virtual Reality (MMVR), Long Beach, CA, USA, 24.-27.01.2006. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press, 2005, S. 243 - 246, (Studies in Health Technology and Informatics; 111)
- Knoop, H.; Peters, H.; Raczkowski, J.; Eggers, G.; Rotermond, F. & Wörn, H.:** Integration of a surgical robot and intraoperative imaging. In: *Proceedings of the 19th International Congress and Exhibition CARS 2005. Computer Assisted Radiology and Surgery*, Berlin, 22.-25.06.2005. Amsterdam: Elsevier B.V., 2005, S. 595-599, (International Congress Series; 1281)
- Peters, H.; Knoop, H.; Korb, W.; Ghanai, S.; Raczkowski, J.; Werner, M.; Klasing, M.; Ivanenko, M.; Hassfeld, S.; Hering, P. & Wörn, H.:** Bringing laser for osteotomy into the operation theatre. In: *Proceedings of the 19th International Congress and Exhibition CARS 2005. Computer Assisted Radiology and Surgery*, Berlin, 22.-25.06.2005. Amsterdam: Elsevier B.V., 2005, S. 1364, (International Congress Series; 1281)
- Peters, H.; Raczkowski, J. & Wörn, H.:** An Automatic Surgical End Effector for a Distributed Surgical Robot System. In: *Proceedings of the jointly held Congresses ICMP 2005 & BMT 2005*. Hrsg.: Organ of the German Society for Biomedical Engineering within VDE, Swiss and Austrian Societies for Biomedical Engineering. Biomedizinische Technik, Nürnberg, 14.-17.09.2005. Berlin: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, 2005, S. 1266-1267
- Peters, H.; Raczkowski, J. & Wörn, H.:** Approach to an Architecture for a Generic Computer Integrated Surgery System. In: *2005 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*. Hrsg.: IEEE/RSJ. IROS, Edmonton, Alberta, Canada, 2.-06.08.2005. Madison: Omnipress, 2005, S. 3751-56
- Schmid, A.; Schrempf, O.; Hanebeck, U.; Woern, H.:** A Novel Approach To Proactive Human-Robot Cooperation. In: *14th IEEE International Workshop on Robot and*

Human Interactive Communication (ROMAN 2005). Nashville, TN, USA, 13.-15.08.2005. S. CD-ROM

Schmid, A.; Wörn, H.: Path Planning for a Humanoid Robot Using NURBS Curves. In: *Proceedings of the 2005 IEEE Conference on Automation Science and Engineering (IEEE CASE 2005)*. Edmonton, Kanada, 01.-02.08.2005. S. CD-ROM

Weiß, K.; Wörn, H.: Resistive Tactile Sensor Matrices using Inter-Electrode Sampling. In: *IEEE International Conference on Industrial Electronics. IECON*, Raleigh (NC), USA, 06.-10.11.2005. S. CD-ROM

Wörn, H. & Peters, H.: LASER Based Osteotomy with Surgical Robots. In: *Proceedings of the jointly held Congresses ICMP 2005 and BMT 2005*. Hrsg.: German Society for Biomedical Engineering within VDE, Swiss and Austrian Societies for Biomedical Engineering. BMT 05, Nürnberg, 14.-17.09.2005. Berlin: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, 2005, S. 25-26, (Biomedizinische Technik; 50)

Wörn, H.: Development and clinical investigation of a robot for head surgery. In: *Proceedings of the ICRA 05. ICRA 2005*, Barcelona, Spain, 18.-22.04.2005. S. CD-ROM

Wörn, H.; Hein, B.; Mages, D.; Denkena, B.; Apitz, R. Kowalski, P.; Reimer, N.: Combining Manual Haptic Path Planning of Industrial Robots With Automatic Path Smoothing. In: *Proceedings of the Second International Conference On Informatics in Control, Automation and Robotics. ICINCO*, Barcelona, Spain, 14.-17.09.2005. S. 387-390

Wörn, H.; Seyfried, J.: Designing an artificial robotic insect-like swarm: the I-SWARM project. In: *Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies. CSIT 2005*, Ufa, Russia, 18.-21.09.2005. Ufa, 2005, S. 101, (1)

Beiträge in Zeitschriften:

Denkena, B.; Wörn, H.; Apitz, R.; Bischoff, R.; Hein, B.; Kowalski, P.; Mages, D.; Schuler, H.: Einfache Roboterprogrammierung für die Produktion von Morgen (Ergebnisse des IROProg Projekts). In: *Online-Zeitschrift-Werkstattstechnik Online*, Band 2005, Heft 9, 2005, S. 656

Gauß, M.; Middelmann, R.; Som, F.; Goy, C.: Standardisierung der Kommunikation von Robotern und Peripheriegeräten - XIRP: XML Interface für Roboter und Peripherie. In: *SPS Magazin*, Band 2005/11, Heft 11, 2005, S. 124-127

Wörn, H.; Aschke, M.; Kahrs, L. A.: New augmented reality and robotic based methods for head surgery. In: *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, Band 1, Heft 3, 2005, S. 49-56

Woerner, J.; Woern, H.: A security architecture integrated co-operative engineering platform for organised model exchange in a digital factory environment. In: *Computers in Industry*, Special issue: The digital factory: an instrument of the present and the future, Band 56, Heft 4, 2005, S. 347-360

Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik

Leiter:	Prof. Dr. U. Brinkschulte
Sekretärin:	G. Ansorge
Wiss. Mitarbeiter:	M. Pacher (F), Dr. F. Picioroaga, Dr. E. Schneider (F, bis 31.07.2005)
Stipendiatin:	Dr. A. Bechina

Forschungsbereich

Mikrorechner- technologien für die Automatisierung

OSA+ - Eine offene Systemarchitektur für universelle Dienste

(U. Brinkschulte, F. Picioroaga)

Die Verwendung kleiner intelligenter Geräte, die leicht in der Umgebung platziert werden können, ist ein aktueller Trend in der Informatik. Beispiele hierfür sind etwa intelligente Sensoren, die Lebenszeichen des menschlichen Körpers auffassen und auswerten können oder die in der Lage sind, Industrieanlagen zu überwachen. Anwendungen, welche auf solchen Geräten ablaufen, müssen spezielle Anforderungen erfüllen: die vorhandenen Ressourcen in Form von Speicher, Rechenleistung oder Energievorrat sind gering, die Kommunikationskanäle sind beschränkt und die Hardware sowie Betriebssysteme der verschiedenen Geräte können hochgradig heterogen sein. Zusätzlich müssen für viele Anwendungen Echtzeitbedingungen eingehalten werden.

Die Middleware OSA+ berücksichtigt diese Anforderungen und wurde entwickelt, um auch auf Geräten mit geringen Ressourcen ablauffähig zu sein. Hierzu wird eine Mikrokernel-Architektur benutzt, die es OSA+ erlaubt, sich auf einfache Weise an verschiedene Rechenumgebungen anzupassen.

Im Berichtsjahr 2005 wurde die Entwicklung und Evaluierung von OSA+ in Java im Wesentlichen abgeschlossen. OSA+ dient nun als Plattform für Projekte im Bereich "Organic Computing" (SELINA, SIMON), bei denen Eigenschaften wie Selbst-Organisation, Selbst-Konfiguration, Selbst-Optimierung und Selbst-Heilung auf Middleware-Ebene betrachtet werden. Gleichzeitig stellen Echtzeitanforderungen eine interessante Herausforderung dar. Des Weiteren wurde mit einer Portierung von OSA+ nach C++ begonnen.

Systemtheorie: Einsatz eines PID-Reglers und eines modellbasierten Latenzprädiktors zur Durchsatzstabilisierung in einem mehrfädigen Prozessor

(U. Brinkschulte, M. Pacher)

Im Berichtsjahr 2004 wurde die Implementierung eines PID-Reglers in den Softwaresimulator des Komodo-Mikrocontrollers beschrieben, mit dem der Durchsatz (IPC-Rate, Instructions per cycle) eines Threads geregelt werden sollte. Erste Versuche mit verschiedenen Benchmarks zeigten, dass der PID-Regler sehr erfolgreich dabei war, eine IPC-Rate

bezüglich eines längeren Zeitraumes zu regeln und zu stabilisieren. Auf diese Weise ist man in der Lage, Latenzen, welche durch Locks verursacht werden, auszugleichen. Die Versuche zeigten auch, dass eine kurzfristige IPC-Rate auf den gewünschten Wert gebracht werden konnten. Hier gelang dem Regler aber keine Stabilisierung der IPC-Rate. Der Grund dafür sind Latenztaktte, die aufgrund der Pipelinestruktur von Komodo nach Sprungbefehlen und bestimmten Schreibbefehlen kurzfristig eingefügt werden müssen.

Um auch die kurzfristige IPC-Rate zu stabilisieren wurde im Berichtsjahr 2005 ein modellbasierter Latenzprädiktor implementiert. Durch eine Vorab-Analyse der auszuführenden Java-Bytecodes werden die Sprung- und Schreibbefehle gefunden, durch die Latenzen verursacht werden. Diese Informationen werden tabellarisch gespeichert und zur Laufzeit genutzt, um die wahrscheinlichen Latenzen innerhalb der nächsten 100 Prozessortakte zu berechnen. Dazu werden die Tabellen aus der Vorab-Analyse, beginnend ab dem aktuellen Programmzählerstand, auf Latenzen untersucht. Für den Fall, dass ein Sprungbefehl gefunden wird, werden moderne Sprungprädiktoren bzw. Sprungzielprädiktoren genutzt, um die Sprungrichtung bzw. das Sprungziel zu ermitteln.

Alle Evaluationen zeigten, dass wir mit dem modellbasierten Latenzprädiktor in der Lage sind, auch die kurzfristige IPC-Rate eines Threads zu stabilisieren. Des Weiteren wurde der obige PID-Regler in Kombination mit dem Latenzprädiktor verwendet. Der Latenzprädiktor wurde weiterhin benutzt, um die kurzfristige IPC-Rate zu stabilisieren. Wenn die langfristige IPC-Rate über ein vordefiniertes kleines vom Sollwert abwich (z.B. durch einen Lock), dann wurde der PID-Regler aktiviert, um die langfristige IPC-Rate einzuregeln. Die Versuche mit dieser Architektur brachten ebenfalls hervorragende Resultate, allerdings wurde die Stabilität der kurzfristigen IPC-Rate natürlich durch den Einsatz des Reglers beeinflusst.

DynamicCon-dynamische Rekonfiguration von Middleware Diensten in Echtzeit

(A. Bechina, U. Brinkschulte, E. Schneider)

Die dynamische Rekonfiguration von Software ist nützlich, um Software-Systeme anzupassen und zu warten. In den meisten Ansätzen muss das System während der Rekonfiguration angehalten werden. Dies ist für Echtzeitsysteme nicht möglich. Zeitbedingungen müssen auch während der Rekonfiguration eingehalten werden.

Unser Ansatz basiert auf der Middleware OSA+. Wesentliches Ziel ist es, einen oder mehrere Dienste von OSA+ zur Laufzeit zu rekonfigurieren, wobei eine vorhersehbare und vorherdefinierte Blackout-Zeit (die Zeit, in der das System auf Grund der Rekonfiguration nicht reagiert) eingehalten wird. Drei unterschiedliche Konzepte wurden hierzu entwickelt und evaluiert. Mit diesen Konzepten ist ein Tradeoff zwischen Rekonfigurations-Zeit und Blackout-Zeit möglich.

Im Berichtsjahr 2005 wurden die Implementierung und die Evaluation abgeschlossen. Die dynamische Rekonfiguration in Echtzeit dient nun als wesentlicher Baustein zur Realisierung von Selbst-Optimierung und Selbst-Heilung im Rahmen der Organic Computing Projekte SIMON und SELINA.

SIMON-Entwicklungsumgebung für sichere, sich selbst-organisierende Software mit mobilen Komponenten im Bereich der Fabrikautomation (gefördert von der Landesstiftung Baden-Württemberg)

(U. Brinkschulte, M. Pacher)

Das SIMON-Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt des IPR Brinkschulte, IPR Wörn und des ITM Zitterbart. Das Ziel des Projektes ist es, die Ideen des Organic Computing einzusetzen, um die Softwareentwicklung von Anwendungen in der Fabrikautomation zu vereinfachen und somit auch die Bedienung durch den Anwender zu erleichtern. Als Demonstrator dienen einige Lego-Mindstorm-Roboter, die einfache Palettierungsaufträge durchführen sollen.

Dazu wurde die am IPR Brinkschulte entwickelte Middleware OSA+ um einen so genannten Autonomic Manager erweitert, der die organischen Konzepte implementiert. Im Berichtsjahr 2005 wurde das Konzept der Ausführungspfade entwickelt, durch die ein hochdynamisches Scheduling ermöglicht wird. Dabei werden atomare Aufträge, die nacheinander von einer Ressource ausgeführt werden müssen, zu einem Ausführungspfad zusammengefasst, und der Autonomic Manager weist die Ausführungspfade an Ressourcen und Dienste zu. Durch dieses Konzept werden Eigenschaften wie Selbst-Konfiguration, Selbst-Heilung und Selbst-Optimierung beachtet. Außerdem wird die Bedienerfreundlichkeit durch die Ausführungspfade verbessert, da der Anwender für eine Aufgabe nicht mehr genau vorgeben muss, auf welcher Ressource sie ausgeführt werden kann; diese Aufgabe (Scheduling) fällt nun vielmehr dem Autonomic Manager zu. Das Scheduling durch den Autonomic Manager wurde so konzipiert, dass im Normalbetrieb (kein Ausfall von Komponenten) Echtzeitbedingungen eingehalten werden können.

Für das folgende Jahr ist eine ausführliche Evaluation des vorgestellten Konzepts der Ausführungspfade im Rahmen des SIMON-Projektes geplant. Außerdem soll der Autonomic Manager um die Fähigkeit erweitert werden, auch Dienste der Middleware auf den Ressourcen neu zu initialisieren bzw. diese zwischen einzelnen Ressourcen zu verschieben, um die Ideen des Organic Computing auch auf der Dienstebene zu implementieren. Hierzu soll die Fähigkeit der Middleware OSA+ zur dynamischen Rekonfiguration in Echtzeit als Basis dienen.

Selina: Selbstorganisierende ad hoc und Sensornetzwerke für industrielle und ubiquitäre Anwendungen (gefördert im Landesschwerpunktprogramm Baden-Württemberg)

(F. Picioroaga, U. Brinkschulte)

Drahtlose Sensornetzwerke (DSN) sind eine neue und hochinteressante Forschungsdomäne. Dieses Thema rückt immer mehr in das Forschungsinteresse, da neue Technologien es erlauben, Sensorgeräte zu bauen, die kleiner als Münzen und preiswert zu produzieren sind, wenig Energie verbrauchen, über Funk kommunizieren und vielfältige Umweltgrößen messen können.

Das SELINA-Projekt wird im Rahmen des Forschungsschwerpunktprogramms Baden-Württemberg gefördert. Zusammen mit fünf anderen Instituten der Universität Karlsruhe zielt das Projekt darauf ab, zum einen die Schwierigkeiten und Probleme mit drahtlosen Sensornetzwerken aufzuzeigen und zum anderen neue interessante Forschungsthemen und künftige Anwendungsbereiche zu identifizieren.

Die Forschungsgruppe am IPR Brinkschulte hat die Aufgabe, die Einsatzmöglichkeiten von Middleware für DSN zu untersuchen. Hierdurch soll der Anwendung soweit als möglich Hardware- und Kommunikationsdetails verborgen werden. Des Weiteren soll die Middleware eine Selbstorganisation im DSN ermöglichen, da eine große Knotenanzahl und Eigendynamik typisch für solche Netze sind. Wesentliche Forschungsaspekte sind hierbei:

- hohe Mobilität mit häufigen Wechseln der Netzwerktopologie,
- energiebewusste und energieeffiziente Verfahren sowie
- transparente und energieeffiziente Aufgabenverteilung im Netz

Als Anwendungsfeld und zur Evaluierung der Konzepte wird z.B. das Aufspüren von Verschmutzungen in Flüssen als Szenario benutzt.

Bücher und Buchbeiträge:

Brinkschulte, U.; Wörn, H.: Echtzeitsysteme. Lehrbuch, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005, 556 Seiten

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Brinkschulte, U.; Pacher, M.: Improving the Real-Time Behavior of a Multi-Threaded Java Microcontroller by Control Theory and Model Based Latency Prediction. 10th IEEE International Workshop on Object-oriented Real-time Dependable Systems, WORDS 2005, Sedona, Arizona, 2.2.-4.2.2005, S. 82-93

Brinkschulte, U.; Pacher, M.: Implementing Control Algorithms within a Multi-Threaded Microcontroller. 18th International Conference on Architecture of Computing Systems, ARCS, Springer LNCS, Innsbruck, 14.3.-17.3.2005, S. 33-49

Brinkschulte, U.; Schneider, E.; Picioroaga, F.: Dynamic Real-Time Reconfiguration in Distributed Systems: Timing Issues and Solutions. International Symposium on Object-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC 2005), Seattle, USA, 18.-20.5.2005, S. 174-181

Brinkschulte, U.; Becker, J.; Fey, D.; Hochberger, C.; Martinetz, T.; Müller-Schloer, C.; Schmeck, H.; Ungerer, T.; Würtz, R. (Hrsg.): Workshop Proceedings Architecture of Computing Systems ARCS 2005 - System Aspects in Organic and Pervasive Computing. Innsbruck

Beiträge in Zeitschriften:

Brinkschulte, U.: Scalable Online Feasibility Tests for Admission Control in a Java Real-Time System. Special Issue of Real-Time Systems Journal, (Kluwer Pub.), S. 175-195

Brinkschulte, U.; Uhrig, S.; Ungerer, T.: Der mehrfädige Komodo-Mikrocontroller it+ti Sonderheft Rechnerarchitektur, Oldenbourg Verlage, S. 117-122

Das Institut für Telematik

Das Institut für Telematik befasst sich mit Aspekten der rechnergestützten Kommunikation. Das Spektrum der Forschungsarbeiten reicht von innovativen Netztechnologien und Protokollen bis hin zum Anwendungs- und Dienstmanagement. Dabei werden sowohl die klassische Telekommunikation als auch das Internet berücksichtigt. Hohe Beachtung finden derzeit Themen im Bereich der Mobilkommunikation, beispielsweise zu mobilen Ad-hoc Netzen und dem Mobilitätsmanagement zukünftiger Systeme der Mobilkommunikation, sowie Sensornetze. Eine Herausforderung stellen, nicht nur in der Mobilkommunikation, selbstorganisierende Kommunikationssysteme dar. Sie werden zurzeit in mehreren Forschungsprojekten berücksichtigt, die sich etwa mit der detaillierten Analyse und Messung von Peer-to-Peer Netzen und Overlay-Netzen befassen oder die den Einsatz solcher selbstorganisierender Netze im Rahmen der Internetökonomie für die Unterstützung elektronischer Märkte untersuchen.

Darüber hinaus wird die Integration immer kleinerer Geräte in Kommunikationsumgebungen in mehreren Forschungsprojekten untersucht. Ambient Technologies und ubiquitäre Informationstechnologien seien in diesem Zusammenhang als Stichworte genannt sowie die zunehmend populären Sensornetze. So werden Fragestellungen der Netzsicherheit beispielsweise im Hinblick auf Implementierungsaspekte, die Integration in Mobilkommunikation und mobilen Ad-hoc-Netzen sowie hinsichtlich der Bereitstellung von PKI-Infrastrukturen betrachtet. Das Management von Technologien und Informationsdienstleistungen moderner Kommunikationsnetze wird ebenfalls thematisiert. Auf service-orientierte Architekturen (SOA) konzentrieren sich die Arbeiten zu Konzepten und Techniken von Internet-Systemen und Web-Applikationen. So wird untersucht, wie mittels einer SOA Geschäftsprozesse qualitäts-gesichert unterstützt werden können.

Im Rahmen des Web-Engineerings stehen systematische Ansätze zur Entwicklung und Evolution von Anwendungen im World Wide Web im Mittelpunkt. Durch die Beteiligung an zahlreichen Forschungs- und Industrieprojekten schlägt das Institut für Telematik eine Brücke zwischen Grundlagen- und industrienaher Forschung.

Kontakt

Prof. Dr. M. Zitterbart
Tel. 608-6400
zit@tm.uka.de

Prof. Dr. W. Juling
Tel. 608-3158
Juling@rz.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. S. Abeck
Tel. 608-6391
abeck@cm-tm.uka.de

Prof. Dr. H. Hartenstein
Tel. 608-8104
hannes.hartenstein@
rz.uni-karlsruhe.de

Institut für Telematik

Forschungsbereich

Hochleistungs- kommunikation und Multimediale Anwendungen

Leiterin:	Prof. Dr. M. Zitterbart
Sekretärin:	A. Natzberg
Wiss. Mitarbeiter:	I. Baumgart (F, ab 15.06.2005), P. Baumung (F), E.-O. Blaß, Dr. R. Bless, M. Conrad (F), M. Doll (F), T. Gamer (F, ab 15.06.2005), H.-J. Hof, B. Hurler, S. Krause (ab 01.09.2005), T. Küfner (F), G. Lichtwald (F, bis 30.11.2005), M. Schöller (F), O. Stanze (F), S. Stefanov (ab 01.11.2005), L. Völker (F), U. Walter, J. Wu (F, bis 30.04.2005)
Verwaltungsangestellte:	D. Weber
Programmierer:	G. Mussgnug
Techn. Mitarbeiter:	D. Meier, F. Winter
Stipendiaten:	C. Sorge, C. Vogt

DSMC - dienstgütebehaftete Multicastkommunikation

(M. Doll)

Im Rahmen des von der DFG geförderten Forschungsvorhabens DSMC wird eine dienstgütebehaftete Multicast-Unterstützung für das Internet konzipiert und evaluiert. Die von der IETF standardisierte "Differentiated Services"-Architektur (Diffserv) erzielt ihre Skalierbarkeit dadurch, dass an netzinternen Routern keine Per-Flow-Behandlung mehr durchgeführt wird. Stattdessen werden Datenpakete anhand der so genannten Diffserv Codepoints nur noch gewissen Dienstgüteklassen zugeordnet und dann aggregiert behandelt. Das Multicasting dagegen baut pro Sender-Gruppe-Tupel, also per-flow, Zustand in jedem Router auf dem Multicastbaum auf.

Um diese beiden Herangehensweisen zusammenzubringen wurde ein Verfahren entwickelt, das zwei Diffserv Codepoints dazu verwendet, um am Netzrand den im Netzinneren aufgebauten Multicastzustand zu erkennen: Immer wenn an einem Randrouter derart markierte Datenpakete eintreffen, wurde im Netzinneren offensichtlich neuer Multicast-routingzustand etabliert. Daraufhin kann je nachdem, ob die gewünschte Dienstgüte bereitgestellt werden kann, auch auf dem neuen Zweig des Multicastbaums der dem gewünschten Dienst entsprechende Codepoint verwendet werden oder aber auf den zweiten ausgezeichneten Codepoint ummarkiert werden, der die Nichtverfügbarkeit der Ressourcen anzeigt.

Das Verfahren ist einfach, robust gegenüber Inkonsistenzen im Routing und es beachtet das NRS-Problem (Neglegted Reservation Subtree), verhindert also die Beeinträchtigung anderer Datenströme wegen Ressourcendiebstahl durch unkontrolliert duplizierte Multicastdatenströme mit hoher Dienstgüte. Eine Implementierung als Basis zur Evaluierung ist derzeit in Arbeit.

KING: Komponenten für das Internet der nächsten Generation

(U. Walter, G. Lichtwald)

Nach dreieinhalb Jahren Forschungstätigkeit wurde das KING-Projekt, das wir zusammen mit sieben weiteren Forschungseinrichtungen und der Siemens AG im Rahmen einer BMBF-Förderung verfolgten, erfolgreich abgeschlossen.

Zielsetzung dieses Projekts war die Entwicklung von Architekturen und Konzepten für den Aufbau und den effizienten Betrieb von so genannten Next Generation Networks (NGNs), die große Datenmengen schnell, äußerst zuverlässig und mit unterschiedlichen Dienstgüteklassen (Quality of Service) transportieren sollen.

Während der Endphase des Projekts wurden von uns schwerpunktmäßig Arbeiten zur schnellen Behandlung von Linkausfällen zwischen Netzwerken, sowie dem Netzwerkmanagement abgeschlossen. In diesem Zusammenhang wurde das "Fast Scoped Rerouting"-Verfahren zur schnellen Schaltung von temporären Ersatzpfaden entwickelt, sowie die Funktionalität eines zentralen und autonomen Netzmanagement-Knotens ausgebaut [ChWZ05].

Dienste und Anwendungen in sicheren Sensornetzen

(E.-O. Blaß, H.-J. Hof, B. Hurler)

Dieses Projekt beschäftigt sich mit dem Einsatz von drahtlos vernetzten, sensorbestückten Kleincomputern (Sensorknoten) in Szenarien wie z.B. Health Care, Home Entertainment oder dem intelligenten Büro. Um den besonderen Anforderungen dieser Sensornetze gerecht zu werden, wurde ein dienste-orientierter Ansatz entwickelt, dessen Middlewarekomponenten und Kommunikationsprotokolle eine flexible und sichere Nutzung dieser Netze erlaubt.

Einer der Schwerpunkte liegt auf der einfachen Erstellung und Verteilung von Anwendungen und deren Änderung im laufenden Sensornetz. Durch Nutzung und (Neu-) Zusammenstellung einfacher Dienste können komplexe Anwendungen modular erstellt und im Sensornetz verteilt bearbeitet werden.

Weiterhin wurde das Verfahren Secure Content Addressable Network (SCAN) [HoZi05] zum sicheren Auffinden von Diensten in Sensornetzen weiterentwickelt. Unter anderem wurde Secure Content Addressable Networks um die Verfahren Single Path Key Exchange (SPX) und Multipath Key Exchange (MPX) erweitert. SPX und MPX dienen dazu, zwischen Sensorknoten, die SCAN einsetzen, einen Schlüssel auszutauschen, damit diese Knoten sicher miteinander kommunizieren können. Die Leistungsfähigkeit von SCAN wurde mittels einer Simulation gezeigt.

Schließlich konzentriert sich die Forschung auf das Problem, Informationen im Sensornetz sicher auszutauschen - eine besondere Herausforderung, da Daten dabei abgehört oder verändert werden können. Im vergangenen Jahr sind daher erste Ergebnisse zu verwandten Unterproblemen wie der Verteilung von Schlüsseln [BCZ05], der Einsetzbarkeit kryptographischer Algorithmen [BIZi05] oder robuster Kommunikation erarbeitet worden.

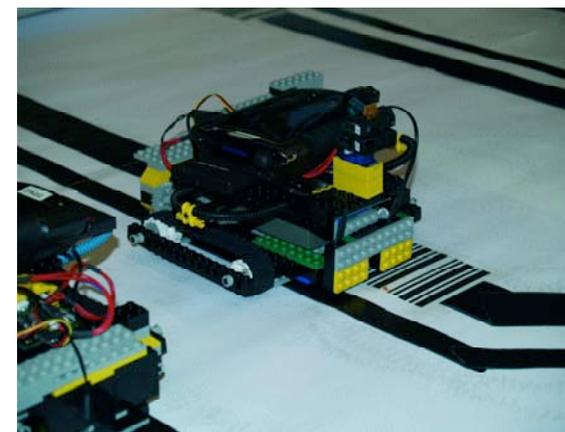
Entwicklungsumgebung für sichere, sich selbst-organisierende Software mit mobilen Komponenten im Bereich Fabrikautomation

(L. Völker)

Mit dem Ziel, eine "Entwicklungsumgebung für sichere, sich selbst-organisierende Software mit mobilen Komponenten im Bereich Fabrikautomation" zu entwickeln, läuft das Projekt SIMON seit Anfang des Jahres. In Kooperation mit dem Institut für Prozessrechen-technik, Automation und Robotik ist das Institut für Telematik verantwortlich für die Kommunikation zwischen autonomen Fahrzeugen.

Bei dem primär betrachteten Anwendungsszenario im SIMON-Projekt handelt es sich um Fahrzeuge, welche Palettierungsaufgaben selbst-organisierend bearbeiten. Hierbei wird dem Gesamtsystem vorgegeben, welche Stückguteinheiten auf welche Paletten transportiert werden müssen. Die Fahrzeuge müssen dann aushandeln wie dieser Auftrag erledigt wird. Hierbei ist die Teilung des Auftrags in atomare Aufgaben, die Zuteilung dieser auf vorhandene Fahrzeuge sowie die Optimierung des Ablaufs zu betrachten. Weiterhin sind zum Beispiel Ausfälle von beliebigen Einzelkomponenten zu kompensieren.

Das schichtenübergreifende Monitoring von auftretenden Daten und Ereignissen, sowie die Sicherheit einzelner Komponenten und des Gesamtsystems stehen dabei im Mittelpunkt der Arbeiten des Instituts für Telematik. Darüber hinaus ist das Institut für Telematik federführend für die Realisierung des Demonstrators verantwortlich. Der Demonstrator besteht aus mobilen, sensorgestützten Mind-Storm Robotern, welche kooperativ handeln.



*SIMON
Projektdemonstrator*

Am Institut für Telematik wurden die Roboter und die Fahrumgebung sowie die Sensorik entwickelt, welche Kollisionen der Roboter vermeidet. Zusätzlich hat das Institut für Telematik Software für die Kommunikation zwischen den Robotern, die Routenplanung, das schichtenübergreifende Monitoring und die Robotersteuerung konzipiert und implementiert. Der Demonstrator wurde bereits erfolgreich bei der Begehung im ersten Projektjahr vorgeführt.

Graduiertenkolleg "Informationswirtschaft und Market Engineering"

(C. Sorge)

An dem seit 2004 an den Fakultäten für Wirtschaftswissenschaften und für Informatik bestehenden Graduiertenkolleg "Informationswirtschaft und Market Engineering" arbeitet das Institut für Telematik zusammen mit dem Zentrum für angewandte Rechtswissenschaften im Kontext der Wechselwirkungen von Technik und Recht.

Im Rahmen der Entwicklung eines selbstorganisierenden Empfehlungssystems wurden im Wesentlichen Vertrauens- und Vertraulichkeitsaspekte untersucht. So stellt sich beispielsweise die Frage, an wen ein Nutzer welche Informationen preiszugeben bereit ist, und wie dies mit Hilfe eines Vertrauensmodells auf ein sicheres verteiltes System abgebildet werden kann. Aber auch grundlegendere Fragestellungen der Vertrauensbildung in Netzen wurden betrachtet. Prototypisch implementiert wird ein Empfehlungssystem auf Grundlage des im SESAM-Projekt entwickelten Basissystems.

Der Interdisziplinarität des Graduiertenkollegs Rechnung tragend, beschränkt sich die Forschungsarbeit nicht auf technische Aspekte. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft wird auch untersucht, welche rechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten sind - und wie das Recht andererseits helfen kann, Anforderungen der Nutzer zu erfüllen. Dabei werden sowohl sehr grundlegende Fragestellungen wie das Verhältnis von Vertrauen und Recht als auch konkrete Probleme beispielsweise des Datenschutzes betrachtet.

Die Interdisziplinarität spiegelt sich auch in den 2005 erschienenen Veröffentlichungen wider, die Anknüpfungspunkte zum Recht [Sorg05], [BeNS05] und zu den Wirtschaftswissenschaften [RCNS05] aufgreifen.

Handovermanagement in Mobilfunknetzen der 4. Generation

(T. Küfner)

Im Forschungsprojekt WIGWAM (Wireless Gigabit with Advanced Multimedia Support) verfolgt das BMBF die Entwicklung und Standardisierung einer neuen Luftschnittstelle, die Nettodatenraten bis zu 1 Gbit/s erlaubt. Aufgrund ihrer relativ geringen Reichweite kann die neue Funktechnologie die existierenden Mobilfunknetze der 2. und 3. Generation jedoch nicht ersetzen. Vielmehr besteht die Herausforderung darin, WIGWAM und weitere Standards wie WLAN, Bluetooth und WIMAX mit den zellulären Netzen wie GSM und UMTS in einem Mobilfunknetz der 4. Generation zu integrieren. Kernstück dieser Integra-

tion ist das Handovermanagement, das nahtlose Übergänge zwischen Zugangspunkten derselben Technologie als auch zwischen Zugangspunkten unterschiedlicher Technologien ermöglichen muss.

Im Rahmen des WIGWAM-Projekts hat das ITM zusammen mit der Alcatel SEL AG verschiedene Ansätze für ein solches Handovermanagement simulativ evaluiert. Alle diese Ansätze basieren auf dem Internetprotokoll Version 6 (IPv6) und sind somit von darunterliegenden Funktechnologien unabhängig. In den Netzwerksimulationen wurden alle drei Phasen eines Handovers untersucht: die Handoverentscheidung, also die vorausschauende Wahl eines neuen Zugangspunkts, die Handovervorbereitung im mobilen Endgerät und dem neuen Zugangspunkt vor dem Aufbau einer Funkverbindung und die Handoverdurchführung, bei der alle betroffenen Netzwerkelemente über den Zugangspunktwechsel informiert werden.

Die Simulationsergebnisse haben gezeigt, dass man den hohen Ansprüchen zukünftiger multimedialer Anwendungen nur gerecht werden kann, wenn man Optimierungen in allen drei Phasen des Handovers vornimmt und das Handovermanagement stärker als heute mit anderen Netzwerkfunktionen wie Authentifizierung, Sicherheit und Ressourcenmanagement koppelt.

IP-Mobilitätsunterstützung auf Ende-zu-Ende-Basis

(C. Vogt)

Mit der wachsenden Nutzung des Internets als Kommunikationsplattform für Geschäftsverkehr, Forschung und private Unterhaltungsdienste wächst der Wunsch nach ubiquitären Netzzugangsmöglichkeiten - unabhängig von Ort und Zeit. Diese Entwicklung wird beschleunigt durch neue Echtzeit-Anwendungen wie Voice-over-IP, Video-Konferenzen und auch Multimedia-Streaming, für die ein allgegenwärtiger Internetzugang wünschenswert ist.

Um es mobilen Nutzern zu ermöglichen, auch bei Mobilität Internet-Dienste ohne Unterbrechung in Anspruch zu nehmen, entwickelte die Internet Engineering Task Force das Mobilitätsprotokoll "Mobile IPv6" für das Internet der nächsten Generation, welches im Juni 2004 als internationaler Standard veröffentlicht wurde.

Ziel des Projekts "IP-Mobilitätsunterstützung auf Ende-zu-Ende-Basis" ist es, die existierenden Mobilitätsmechanismen für das Internet der nächsten Generation weiterzuentwickeln und zu optimieren. Hierfür wurden im Jahr 2005 Protokollerweiterungen [VBDK05,Vogt05] entworfen und implementiert, welche die Effizienz von Mobile IPv6 um 50 Prozent und mehr steigern, ohne dabei die Sicherheit des Protokolls zu kompromittieren. Diese Optimierungen wurden im Testbett des Instituts experimentell erprobt. Analytische Arbeiten runden diese praktisch erzielten Ergebnisse ab.

IP-basierte QoS-Steuerung in heterogenen Netzen

(R. Bless, S. Stefanov)

Für die Telekom wird hier im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts ScaleNet eine IP-basierte Steuerung der Dienstgüte (Quality-of-Service, QoS) in heterogenen Netzen in Verbindung mit Technologie- und Netz-übergreifender Authentisierung, Autorisierung und Accounting (AAA)-Funktionalität analysiert, konzipiert und evaluiert.

Hauptziel ist es, im Rahmen der im ScaleNet-Projekt angestrebten Netzkonvergenz von Mobilfunk- und Festnetzen, eine geeignete Funktionalität in unterschiedlichen Netzen wie Festnetzen und drahtlosen Netzen bereitzustellen, um Dienstgütegarantien über verschiedene Netztechnologien hinweg Ende-zu-Ende bereitzustellen. Da die Nutzung QoS-basierter Dienste zudem sicher abgerechnet werden soll, sind AAA-Mechanismen in das Konzept zu integrieren.

In diesem Jahr wurden zunächst die Anforderungen an eine solche QoS-Steuerung formuliert und bereits existierende Architekturen, Protokolle und Mechanismen auf ihre Eignung analysiert. Hierbei spielen auch aktuelle Entwicklungen im Bereich der Next Generation Networks (NGN) der Telekommunikationsbetreiber eine wichtige Rolle, da das dort existierende Internet Multimedia Subsystem (IMS) auch im ScaleNet-Kontext berücksichtigt werden soll. Des Weiteren wurden erste Ansätze für eine QoS-Steuerung in ScaleNet entwickelt, die in einem nächsten Schritt konkretisiert und evaluiert werden müssen.

Kontext-Management in Sensornetzen

(B. Hurler)

In zahlreichen Gebieten des "Pervasive Computing" können drahtlose Sensornetze zur Steuerung, Beobachtung oder Kontrolle von physikalischen Phänomenen oder Zuständen verwendet werden. Sowohl Langzeitmessungen medizinischer Daten im häuslichen Bereich, Regelsteuerungen im "Intelligenten Haus" als auch Notfallsysteme bei medizinischen Anwendungen bzw. Alarmsysteme für externe Gefahrensituationen (z.B. Feuer) sollen dabei umgesetzt werden können.

In diesem Projekt werden die besonderen Eigenheiten und Anforderungen der oben beschriebenen Sensornetze untersucht. Situations- und anwendungsabhängig müssen Daten in diesen Sensornetzen beispielsweise schnell (im Alarmfall) oder energie-effizient (im Normalfall) transportiert werden. Um auf spontane Wechsel der Anforderungen reagieren zu können, wurde in Zusammenarbeit mit DoCoMo Communications Laboratories Europe GmbH eine generische Modus-Kontroll-Schicht entwickelt, welche sowohl spezielle Modi (Energieeffizienz, Zuverlässigkeit, Schnelligkeit) als auch deren raschen Wechsel implementiert. Anwendungen in Sensornetzen können damit kontextbezogen den jeweils bevorzugten Modus auswählen und bei Bedarf wechseln. Im Gegensatz zu bisherigen Ansätzen, welche lediglich einen der drei oben genannten Modi optimieren, ist es somit möglich, in einem Sensornetz Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen gleichzeitig ablaufen zu lassen. Eine besondere Herausforderung für solche Sensornetze ist der Wechsel zu einem anderen Modus. Generell muss der Algorithmus für den Moduswechsel den Anforde-

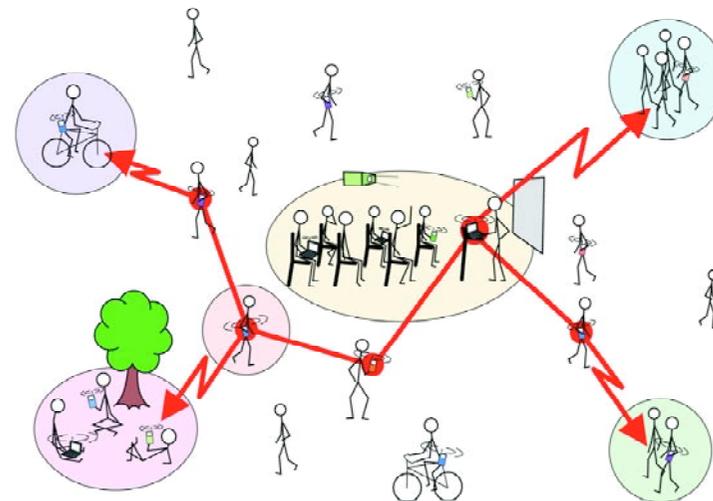
rungen desjenigen Modus genügen, in den gewechselt wird. In einem Rahmenwerk wurden für diesen Zweck Protokollmechanismen und -algorithmen entworfen, welche den Wechsel entsprechend dem Zielmodus (d.h. energie-effizient, zuverlässig oder schnell) realisieren.

MAMAS: Mobilitätsbewusster Multicast für Ad-hoc Lerngruppen in Selbstorganisierenden Netzen

(P. Baumung, O. Stanze)

Als Teil des DFG Schwerpunktprogramms 1140 wird im Projekt MAMAS ein Peer-to-Peer-basierter Gruppenkommunikationsdienst entwickelt ([BaZK05], [Baum05]), welcher in den anvisierten ad-hoc eLearning-Szenarien unterschiedliche Anwendungen unterstützen soll. Da diese sich in ihren Anforderungen bezüglich der Datenübertragung unterscheiden, wird eine hohe Konfigurierbarkeit des Dienstes angestrebt.

Um diese zu erreichen, wurde eine entsprechende Software-Architektur entwickelt, welche einen Gruppenkommunikationsdienst in einzelne Module mit jeweils festen Schnittstellen zerlegt [Baum05]. Module, welche z.B. Overlay-Multicast-Algorithmen oder Zuverlässigkeitsmechanismen integrieren, werden so beliebig austausch- und kombinierbar. Ebenso können sie gezielt auf den Betrieb über spezielle Netzwerktechniken optimiert und bei deren Wechsel ausgetauscht werden. Da systemnahe Funktionen (wie beispielsweise der Datenversand) ebenfalls innerhalb einer Komponente gekapselt sind, können Module durch Austausch dieser Komponente auf einfache Art zunächst innerhalb von Simulationsumgebungen getestet und anschließend auf realen Geräten betrieben werden.



Drahtlose Kommunikation in spontanen, verteilten Gruppen.

In Zusammenarbeit mit weiteren, an der Universität Jena und der RWTH Aachen bearbeiteten SPP-Projekten konnte die entwickelte Architektur bereits in einer Demonstrationssoftware eingesetzt werden. Diese erlaubt es in infrastrukturlosen ad-hoc Netzen, Dienste auf entfernten WLAN-fähigen Geräten zu nutzen. Während Dienstanfragen semantisch flexibel beschrieben und verwaltet werden können, erfolgt die Vermittlung von Anfragen mittels der in MAMAS entwickelten Gruppenkommunikation.

Weitere Informationen und Veröffentlichungen: <http://maam.pcb-net.org>

Netzsicherheit

(R. Bless, C. Vogt, L. Völker, U. Walter)

Am Institut wird seit geraumer Zeit die praktische Anwendung von Techniken zur Sicherung von Netzen und Protokollen betrachtet, denn die Integration von Sicherheitsmerkmalen muss von Anfang an beim Entwurf neuer Protokolle berücksichtigt werden. Zum Themenbereich "Netzsicherheit" wurde in diesem Jahr u.a. ein Buch veröffentlicht [BMBC+05]. Darüber hinaus war das Institut beratend im Bereich der Netzsicherheit für ein großes deutsches Telekommunikationsunternehmen tätig. Betrachtet wurden unter anderem die Sicherheit von MPLS-basierten VPNs, Ethernet-Sicherheit, Mobile-IP-Sicherheit und Routing-Sicherheit sowie Sicherheit von WiMAX-Netzen (802.16).

Quality-of-Service-Signalisierung

(R. Bless)

Am Institut wurden seit einiger Zeit Arbeiten zur Signalisierung von Dienstgüte (Quality-of-Service, QoS) durchgeführt, zuletzt unter anderem auch im Kontext mobiler Netze der 4. Generation [BHPZ05]. Durch QoS-Signalisierung kann ein Endsystem beispielsweise bestimmte Dienstgütegarantien für Netzwerkdienste anfordern wie sie z.B. für Internet-Telefonie mit garantierter Qualität erforderlich sind. Im Rahmen weiterer Forschungen beteiligte sich das Institut an den aktuellen Standardisierungsarbeiten im Internet für solche Signalisierungsprotokolle.

Die Spezifikationen der "Next Steps in Signaling"-Arbeitsgruppe der Internet Engineering Task Force (IETF) für neue Protokollstandards wurden aktiv mitgestaltet und verbessert, während zeitgleich erste prototypische Implementierungen der neuen Protokollstandards am Institut entstanden. Dies betraf sowohl das Dienstgütesignalisierungsprotokoll QoS NSLP als auch das unterliegende Signalisierungstransportprotokoll GIST (General Internet Signaling Transport). Die Protokollimplementierungen wurden objektorientiert in C++ unter Linux entwickelt und nutzen intern mehrere POSIX-Threads. Die Interoperabilität mit anderen Implementierungen wurde erfolgreich getestet. Durch diese Arbeiten wurden deutliche Verbesserungen der vorläufigen Protokollspezifikationen erzielt, da sowohl grundlegende Fehler aufgedeckt und beseitigt werden konnten als auch weitere Verbesserungen der Protokolle in die Standardisierung eingebracht werden konnten.

Routing und Sicherheit in WLAN Meshes

(T. Gamer)

Der Einsatz drahtloser Kommunikation über IEEE 802.11-Netze hat sich in den zurückliegenden Jahren aufgrund der damit einhergehenden Flexibilität und Mobilität stark erhöht. Drahtlose Netze können dabei als so genannte Infrastrukturnetze eingesetzt werden, in denen sich mehrere Clients direkt mit einem Access Point verbinden, der einen drahtgebundenen Zugang zu einem lokalen Netz oder dem Internet zur Verfügung stellt. Eine weitere Einsatzmöglichkeit bieten Ad-hoc-Netze, welche sich spontan bilden können und über keinerlei infrastrukturbasierte Komponenten verfügen.

Das RoSe-Projekt (Routing and Security in WLAN Meshes) läuft seit Mitte des Jahres in Zusammenarbeit mit der Siemens AG und dem Lehrstuhl für Kommunikationsnetze (LKN) der Technischen Universität München. Im bisherigen Verlauf des Projektes wurden die Anforderungen an ein Routingprotokoll für WLAN Meshes im Hinblick auf Sicherheit und auf Echtzeitanwendungen wie Voice-over-IP ausgearbeitet. Außerdem wurden existierende Routingprotokolle und deren Mechanismen auf ihre Anwendbarkeit in WLAN Meshes untersucht. Anschließend wurde auf der Grundlage der ausgearbeiteten Anforderungen und der aus existierenden Protokollen gewonnenen Erfahrungen ein Routingprotokoll für WLAN Meshes entworfen. Dieses kann schnell auf Änderungen im Netz reagieren und ermöglicht dadurch die Anwendung von Echtzeitanwendungen auch in drahtlosen Netzen. Des Weiteren erfüllt das entworfene Routingprotokoll weitestgehend die Vorgaben der IEEE 802.11s Task Group, welche sich mit der Standardisierung von WLAN Meshes als Erweiterung des IEEE 802.11 Standards beschäftigt.

SESAM - Spontaneität und Selbstorganisation in liberalisierten und harmonisierten Märkten

(M. Conrad, M. Schöller)

Im BmBF-geförderten Projekt SESAM wird untersucht, inwieweit sich das Internet als Grundlage für verteilte Märkte eignet, an denen potentielle Anbieter als auch Nachfrager spontan teilnehmen können. Innerhalb des Projektes werden dabei die verschiedenen notwendigen Aspekte, wie Marktmodellierung, sicherer Vertragsschluss, Geschäftsmodelle und grundlegende technische Sicherheitsfragen untersucht.

Am Institut für Telematik wurden vor allem die Problemstellung der Authentifizierung und des Aufbaus von Vertrauensverhältnissen in verteilten Märkten untersucht. Das Vertrauen der Marktteilnehmer in den verteilten Markt ist eng an die Erzeugung von Vertrauen zwischen den verschiedenen Marktteilnehmern gekoppelt. Durch die Authentifizierung gegenüber einer vertrauenswürdigen zentralen Instanz kann Vertrauen in zentralisierten Marktplätzen aufgebaut werden. Durch die Verteilung der Marktplattform müssen geeignete Mechanismen entwickelt werden, die dies auch in dezentral organisierten Marktplätzen [CDHR+05] erlaubt. Deshalb wurde der P2P-Authentifizierungsdienst [CDHS+05] um Authentifizierungsverfahren erweitert, welche nicht auf zentrale und jederzeit verfügbare Komponenten angewiesen sind. Zusätzlich wurde in die Untersuchungen

die Anforderung miteinbezogen, dass die Authentifizierung ohne zusätzliche Registrierung für die Teilnehmer ermöglicht wird, also bereits vorhandene Vertrauensbeziehungen genutzt werden können. Dazu wurde untersucht inwieweit sich mobile Endgeräte (Mobiltelefon, PDA) zur Authentifizierung von Teilnehmern im SESAM-System eignen. Es wurden verschiedene Authentifizierungsverfahren entworfen, von denen ausgewählte Verfahren als Erweiterung des vorhandenen Authentifizierungsdienstes implementiert wurden.

Darüber hinaus wurde die Kombination von Vertrauen und Reputation analysiert, welche zusätzlich zum Vertrauen in die Identität auch das Verhalten eines Teilnehmers auf dem Marktplatz in die Vertrauensaussage miteinbezieht. Besonders bei dezentralen und spontanen Märkten könnte sich dieser Ansatz als vorteilhaft erweisen, da die Überprüfung der Identität von Teilnehmern nur schlecht durchführbar, das Vorhandensein von mehreren Verhaltensaussagen anderer Marktteilnehmer jedoch eine Bewertung des Teilnehmers erleichtert. Die Ergebnisse des ersten Projektabschnittes "Multi-Utility-Märkte" wurden im Oktober 2005 auf dem Zukunftsforum Internetökonomie in Stuttgart der Öffentlichkeit vorgestellt.

ScaleNet – Das Netz der Zukunft

(I. Baumgart, B. Heep, S. Krause)

Die Kommunikationslandschaft ist sowohl durch eine zunehmende Heterogenität als auch durch ein Zusammenwachsen von Mobilfunk- und Festnetzen gekennzeichnet. ScaleNet als Netz der nächsten Generation soll deshalb ein Systemkonzept bereitstellen, das eine skalierbare, kostengünstige und effiziente Integration unterschiedlicher drahtloser und drahtgebundener Zugangstechnologien ermöglicht. Zusätzlich wird dem Nutzer erlaubt, neuartige Dienste wie multimediale Telefonie- und Konferenzdienste, interaktive Spiele und Verteildienste unabhängig vom verwendeten Zugangsnetz zu benutzen.

Das vom BMBF geförderte Projekt wird in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Industriepartnern Alcatel, der Deutschen Telekom, Ericsson, Lucent Technologies, QUALCOMM, Siemens sowie FhG-HHI bearbeitet. Ziel des am Institut für Telematik betrachteten Teilprojekts ist die Verwendung von Overlay-Technologien für eine flexible und kostengünstige Einführung neuartiger Dienste in heterogenen Netzen. Overlay-Technologien wurden bisher fast ausschließlich im Internet eingesetzt. Deshalb muss zunächst erforscht werden, wie sich Overlays in heterogenen mobilen Netzen verhalten und welche Overlay-Strukturen sich für diese Szenarien am besten eignen.

Zu Beginn des Projektes wurden Anforderungsanalysen an das ScaleNet erstellt. Hier wurde insbesondere das Anwendungsszenario des "Massive Multiplayer Online Gaming" betrachtet, da sich dieses durch besondere Herausforderungen an das Netzwerk auszeichnet. Basierend auf diesen Anforderungen wurden Architekturvorschläge entwickelt, die als Basis für die weitere Forschungsarbeit dienen.

Selbst-organisierende Ad-hoc und Sensornetze für industrielle und ubiquitäre Anwendungen (SELINA)

(E.-O. Blaß, H.-J. Hof, O. Stanze)

Im SELINA-Projekt, welches in Zusammenarbeit mit dem Institut für Prozeßrechner-technik, Automation und Robotik (IPR), dem Institut für Rechnerentwurf und Fehlertoleranz (IRF) und dem Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITiV) durchgeführt wird, werden selbst-organisierende Ad-hoc- und Sensornetze betrachtet. Aufgrund der unterschiedlichen Forschungsbereiche der beteiligten Institute ist es dabei möglich, diese Netze schichtenübergreifend von der Hardware über die Kommunikation bis zur Anwendung zu untersuchen. Durch diese schichtenübergreifende Betrachtungsweise ergeben sich eine ganze Reihe interessanter Fragestellungen.

Im Rahmen des Projektes betrachtet das Institut für Telematik vor allem Kommunikationsprotokolle für selbst-organisierende Ad-hoc- und Sensornetze. Dabei stehen derzeit vor allem zwei Aspekte besonders im Fokus: Energieeffizienz und Sicherheit. Die Energieeffizienz der Kommunikationsprotokolle ist deshalb so wichtig, da Sensoren meist nur über beschränkte Energieressourcen verfügen und durch deren effiziente Nutzung die Lebenszeit des Sensornetzes verlängert werden kann. Sicherheitsaspekte spielen in drahtlosen Sensornetzen ebenfalls eine große Rolle, da zum einen die drahtlose Kommunikation zwischen den einzelnen Sensoren abhörbar ist und zum anderen korrupte Sensoren einfach in das Sensornetzwerk integriert werden können und so z.B. durch das Senden von gefälschten Sensordaten die Aufgabe des Netzwerkes korrumpieren können.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Baumung, P.: Stable, Congestion-Controlled Application-Layer Multicasting in Pedestrian Ad-hoc Networks. In: Proc. of IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks. Taormina, Italy, 13.-16.06.2005. S. 57-64. **[Baum05]**

Blaß, E.; Conrad, M.; Zitterbart, M.: A Tree-Based Approach for Secure Key Distribution in Wireless Sensor Networks. In: The REAL-WSN. Workshop on Real-World Wireless Sensor Networks, Stockholm, Sweden, 20.-21.06. 2005. S. 88. **[BCZ05]**

Blaß, E.; Zitterbart, M.: Towards Acceptable Public-Key Encryption in Sensor Networks.

In: Proceedings of the 2nd International Workshop on Ubiquitous Computing. Miami, FL, USA, 23.05.2005. S. 112. **[BIZi05]**

Bless, R.; Hillebrand, J.; Prehofer, C.; Zitterbart, M.: Quality-of-Service Management for IP-based Mobile Networks. In: Proc. of WCNC 2005. New Orleans, LA, USA, 13.-17.03.2005. S. CD-ROM. **[BHPZ05]**

Charzinski, J.; Walter, U.; Zitterbart, M.: Architecture of a Network Control Server for autonomous and efficient operation of Next Generation Networks. In: Proc. of the 2005 International Conference on Telecommunication Systems, Modeling and Analysis. ICTSM 2005, Dallas, USA, 17.-20.11.2005. S. 117-134. **[ChWZ05]**

Conrad, M.; Dinger, J.; Hartenstein, H.; Schöller, M.; Zitterbart, M.: Combining Service-Oriented and Peer-to-Peer Networks. In: Kommunikation in Verteilten Systemen. 14. GI/ITG-Fachtagung, Kaiserslautern, 28.02.-03.03.2005. S. 181-184. [CDHS+05]

Rolli, D.; Conrad, M.; Neumann, D.; Sorge, C.: An Asynchronous and Secure Ascending Peer-to-Peer Auction. In: Proc. of the 2005 ACM SIGCOMM workshop on Economics of peer-to-peer systems. P2PECON '05, Philadelphia, PA, USA, 22.08.2005. ACM Press, 2005, S. 105-110. [RCNS05]

Sorge, C.: Conclusion of contracts by electronic agents. In: Proc. of the Tenth International Conference on Artificial Intelligence and Law. ICAIL 05, Bologna, Italien, 06.-11.06.2005. New York: ACM Press, 2005, S. 210-214. [Sorg05]

Stanze, O.; Zitterbart, M.: On-Demand Overlay Multicast in Mobile Ad hoc Networks. In: In Proceedings of IEEE Wireless Communication and Networking Conference. WCNC, New Orleans, LA, USA, 13.-17.03.2005. S. 2155-2161. [StZi05]

Vogt, C.: Credit-Based Authorization for Concurrent IP-Address Tests. In: Proc. of the IST Mobile and Wireless Communications Summit. Dresden, 19.-23.06.2005. CD-ROM. [Vogt05]

Vogt, C.; Bless, R.; Doll, M.; Kuefner, T.: Early Binding Updates for Mobile IPv6. In: Proc. of the IEEE Wireless Communications and Networking Conf. New Orleans, LA, USA, 13.-17.03.2005. S. 1440-1445. [VBDK05]

Bücher und Buchbeiträge:

Bless, R.; Mink, S.; Blaß, E-O.; Conrad, M.; Hof, H-J.; Kutzner, K.; Schöller, M.: Sichere Netzwerkkommunikation. Heidelberg: Springer, 2005, (X.systems.press). [BMBC+05]

Conrad, M.; Dinger, J.; Hartenstein, H.; Rolli, D.; Schöller, M.; Zitterbart, M.: A Peer-to-Peer Framework for Electronic Markets. In: Peer-to-Peer Systems and Applications. Hrsg.: Steinmetz, R.; Wehrle, K.; Berlin: Springer, 2005, S. 509 - 525, (Lecture Notes in Computer Science; 3485). [CDHR+05]

Beiträge in Zeitschriften

Baumung, P.; Zitterbart, M.; Kutzner, K.: Improving Delivery Ratios for Application Layer Multicast in Mobile Ad-hoc Networks. In: Elsevier Special Issue on Computer Communications, Band 28, Heft 14, 2005, S. 1669-1679. [BaZK05]

Bergfelder, M.; Nitschke, T.; Sorge, C.: Signatures durch elektronische Agenten. In: Informatik Spektrum, Band 28, Heft 3, 2005, S. 210-219. [BeNS05]

Hof, H-J; Zitterbart, M.: SCAN: A secure service directory for service-centric wireless sensor networks. In: Computer Communications, Band 28, Heft 13, 2005, S. 1669-1679. [HoZi05]

Weniger, K.: PACMAN: Passive Autoconfiguration for Mobile Ad hoc Networks. In: IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Bd. 23, Heft 3, 2005, S. 507-519. [Weni05]

Institut für Telematik

Forschungsbereich

IT-Management und Web Engineering

Leiter:	Prof. Dr. W. Juling
Wiss. Assistent:	Dr. M. Gaedke
Wiss. Mitarbeiter:	P. Freudenstein (F, ab 01.01.2005), F. Majer (F, ab 01.01.2005), J. Meinecke (F), M. Nußbaumer, B. Thurm (bis 01.03.2005)

Web Engineering

(P. Freudenstein, M. Gaedke, W. Juling, F. Majer, J. Meinecke, M. Nußbaumer)

Im interdisziplinären Forschungsgebiet Web Engineering werden Ansätze für ein methodisches Konstruieren von Web-basierten Anwendungen und verteilten Systemen sowie für deren kontinuierliche Weiterentwicklung (Evolution) erarbeitet. Im Berichtszeitraum wurden hierfür die Forschungsschwerpunkte der Gruppe auf Systeme zur Web-Anwendungs-konstruktion sowie für dienstorientierte Infrastrukturen erfolgreich ausgerichtet und konzentriert. Die ersten Ergebnisse konnten bereits national und international veröffentlicht werden und führten zu einer Projektförderung durch Microsoft Research. Darüber hinaus wurde in diesem Jahr an zahlreichen internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen und Arbeitstreffen mitgewirkt, insbesondere an der 5th International Conference on Web Engineering (ICWE 2005).

Weitere Informationen im Web: <http://mwrqg.tm.uni-karlsruhe.de>

Application Assembly Systems

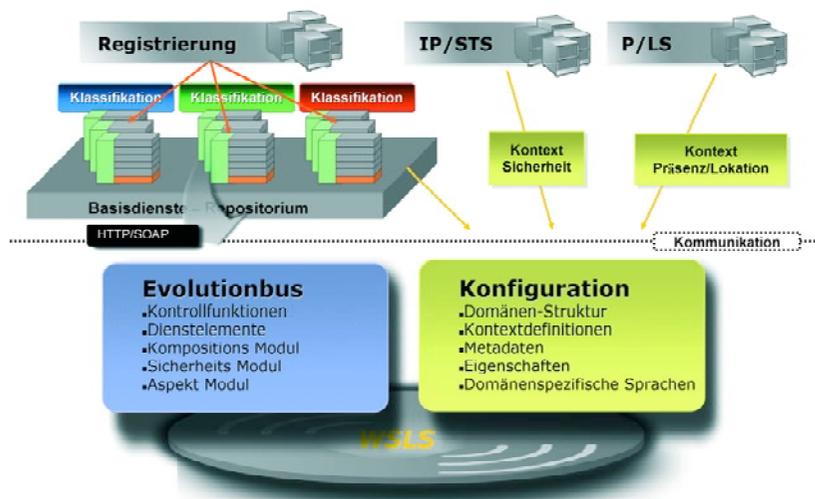
(P. Freudenstein, M. Gaedke, M. Nußbaumer)

"Konfigurieren statt Programmieren" - die Entwicklung verteilter Web-basierter Systeme durch systematische Komposition und Konfiguration wieder verwendbarer Komponenten - steht im Zentrum dieses Forschungsbereiches. Die Konfiguration von Komponenten wird dabei durch dedizierte Modelle und Notationen für spezifische Teilaspekte von Web-Anwendungen unterstützt, wofür Domänen-spezifische Sprachen (DSLs) die Grundlage bilden. Solche DSLs sind einfache, in hohem Maße auf eine klar abgegrenzte Problem-domäne ausgerichtete Sprachen. Im Berichtsjahr wurden mehrere DSLs und grafische Unterstützungswerkzeuge für spezifische Aspekte von Web-Anwendungen entwickelt und untersucht. Erste erfolgsversprechende Ergebnisse konnten dabei insbesondere mit Aspekten zur Interaktion und Navigation sowie zur Struktur von Informationsräumen erzielt werden.

Das WebComposition Service Linking System (WSLS), dessen Entwicklung bereits im Jahr 2001 begann, bildet die Basis für diesen neuen Ansatz. Ein wichtiger Fokus liegt hier-

bei auf der Aspekt-orientierten Komposition und Konfiguration von Komponenten. Im Berichtsjahr wurde das WSL-System weiter ausgebaut und die Unterstützung föderativer Mechanismen sowie Aspekt-orientierter Herangehensweisen und der damit verbundenen Modellierungssprachen integriert. Das System wird für verschiedene Projekte erfolgreich eingesetzt, beispielsweise für das Forschungsportal webengineering.org und Projekte mit Microsoft Research.

Darüber hinaus wird im Forschungsbereich auch die effiziente Realisierung WAI-konformer bzw. barrierefreier Web-Anwendungen untersucht. Seit der Verabschiedung der Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV) im Juli 2002, die Ende 2005 in Kraft tritt, wird die Thematik auch zunehmend von Herstellern kommerzieller Lösungen zur Gestaltung von Web-Inhalten aufgegriffen. Im Berichtsjahr wurde die Kooperation mit der Universidad Carlos III in Madrid weiter vertieft und ein Prototyp realisiert, der den Erhalt barrierefreier Eigenschaften bei der Komposition von Web-Komponenten sicherstellen kann. Im Vergleich zu kommerziellen Werkzeugen konnten hierbei enorme Verbesserungspotenziale aufgezeigt und veröffentlicht werden.



WSL - WebComposition Service Linking System Architektur

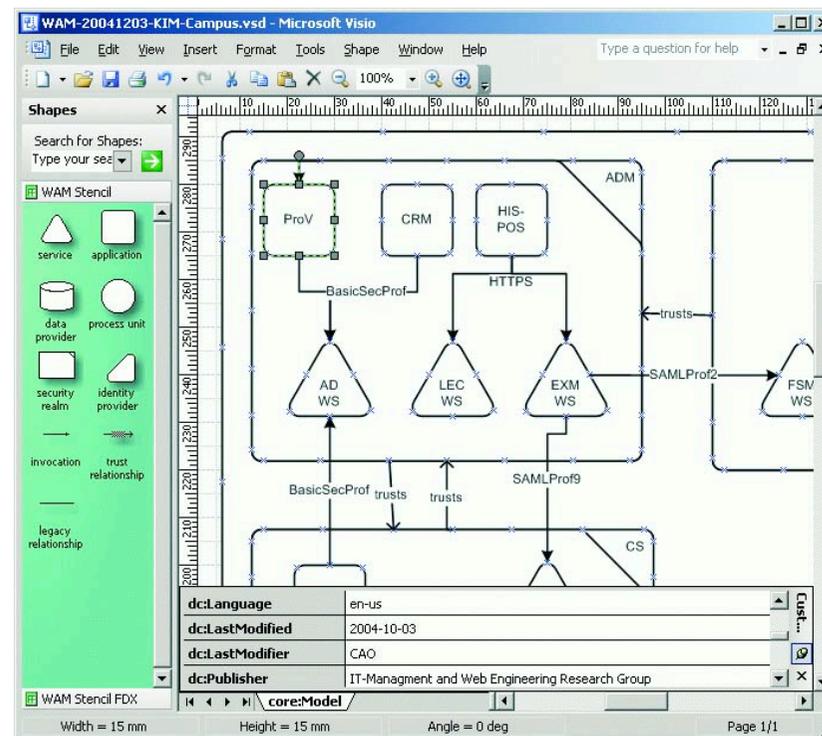
Service Infrastructure Systems

(M. Gaedke, F. Majer, J. Meinecke)

Ein Trend, der sich bei den heutigen Systemen der IT abzeichnet, ist eine Entwicklung weg von fest verdrahteten, monolithischen Anwendungen hin zu lose gekoppelten, stark verteilten Systemen. Durch die Integration von einzelnen Anwendungen und Diensten entstehen komplexe verteilte Systeme, die sich nicht nur über heterogene Plattformen erstrecken,

sondern auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Ein großes Potential liegt hierbei in der Unterstützung von neuen Formen von organisationsübergreifenden Lieferketten und Geschäftsprozessen, die sich über den Vormarsch der modernen Unterhaltungselektronik bis in die Privathaushalte erstrecken. Das Ziel des Forschungsbereiches Service Infrastructure Systems ist das Finden von Prinzipien sowie die Entwicklung von Modellen, Methoden und Werkzeugen zur Unterstützung der Entstehung und Evolution solcher föderierter Systeme.

Betrieb und Weiterentwicklung föderierter Systeme erfordern Notationen zur Beschreibung des Zusammenwirkens der einzelnen Bestandteile. Das zu diesem Zwecke entwickelte WebComposition Architecture Model (WAM) stellt eine formale Grundlage für derartige Beschreibungen zur Verfügung, wobei ein Schwerpunkt auf der Abbildung von Maßnahmen zur föderierten Zugriffskontrolle liegt. Aufbauend auf den Untersuchungen von Identitäts- und Sicherheitsaspekten in föderierten Systemen des Vorjahres entstand eine graphische Notation, die sich insbesondere für den Entwurf eignet. Dazu wurde eine maschinenlesbare Variante entwickelt, die als Grundlage für eine automatische Verarbeitung von Modell-



Modellierung von Web-basierten Föderationen mit WAM

informationen dient. Als Anwendung dessen erlaubt ein implementiertes Unterstützungssystem die Manipulation von Modellinstanzen über Dienstschnittstellen sowie über grafische Werkzeuge.

Im Bereich ubiquitärer und Geräteübergreifender Szenarien wurde im Berichtsjahr eine Architektur zur Verwaltung von Dienste- und Geräteföderationen weiterentwickelt. Neben der Modellierung und Beschreibung eines Systems stellen Mechanismen zur Geräteregistrierung und zur ereignisgesteuerten Kommunikation zwischen den Systemkomponenten zentrale Aspekte dar. Es wurde eine abstrakte und universell einsetzbare Schnittstelle spezifiziert, die es ermöglicht, auf die Funktionalitäten einzelner Komponenten der heterogenen Geräte- und Dienstumgebung standardisiert zugreifen zu können. Darauf aufbauend entstand eine Reihe von Infrastrukturdiensten zur Integration verschiedener Geräte-Plattformen.

Karlsruher Integriertes InformationsManagement (KIM)

(P. Freudenstein, M. Gaedke, W. Juling, F. Majer, J. Meinecke, M. Nußbaumer)

Im Rahmen des universitätsweiten Projektes "Karlsruher Integriertes InformationsManagement (KIM)", unter Leitung von Prof. Dr. Wilfried Juling, wird den Anforderungen an ein modernes geschäftsprozessorientiertes Informationsmanagement begegnet. Dazu fokussiert das Projekt neben der organisatorischen Integration insbesondere auch die technologische Umsetzung einer durchgängigen Integration der Geschäftsprozesse und der zugrundeliegenden Informationssysteme. Das Ziel von KIM ist letztendlich die Erhöhung der Exzellenz in der Lehre. Die erste zweijährige Projektphase umfasst die Bereiche Lehrveranstaltungsplanung, Prüfungsmanagement und Studienassistenz und wird durch eine Zielvereinbarung mit dem Land Baden-Württemberg teilfinanziert.

Im Berichtsjahr konnten mehrere Methoden, Modelle, Werkzeuge und Prinzipien aus dem IT-Management sowie aus dem Forschungsbereich Web Engineering erfolgreich für Problemstellungen in KIM eingebracht werden. So gelang es insbesondere, die integrierte Service-orientierte Architektur (iSOA), das föderative Sicherheitskonzept (WAM) sowie die Systemlandkarte (i2Map) zur Wertschöpfungsoptimierung des gesamten Systems an betriebsspezifische Aspekte der Universität anzupassen. Darüber hinaus wurden Konzepte für Betrieb, Wartung und Evolution einer solchen organisationsübergreifenden dienstorientierten Landschaft erarbeitet.

Institut für Telematik

Forschungsbereich

Telecooperation Office (TecO)

Leiter:	Prof. Dr. W. Juling
Wiss. Assistent:	Dr. M. Beigl
Wiss. Mitarbeiter:	C. Decker (F), A. Krohn (F), T. A. Riedel (F, ab 01.05.2005), P. Robinson (F), T. Zimmer (F)

Ubiquitous Computing

(M. Beigl, C. Decker, A. Krohn, T. A. Riedel, T. Zimmer)

Die fortschreitende Informatisierung aller Arbeits- und Lebensbereiche vollzieht sich u.a. durch Ausstattung räumlicher Umgebungen mit Computersystemen. Beispiele dafür sind in die Umgebung eingebettete Sensorsysteme oder in Gegenstände eingebettete Miniatur-Computersysteme. Das Telecooperation Office befaßt sich im Bereich Ubiquitous Computing mit den Themenfeldern Kommunikation, Kontexterkenkung und -verarbeitung, Middleware und Benutzerschnittstellen vor dem Hintergrund konkreter Anwendungsfelder.

Im Berichtszeitraum wurden Grundlagen für neuartige Verfahren in den obigen Bereichen erforscht und prototypisch implementiert. Auch konnte ein Teil der Verfahren zusammen mit der Industrie in großangelegten Feldversuchen getestet und Messungen unter realen Bedingungen durchgeführt werden. So wurden u.a. über 500 Miniatur-Sensorknoten während einer Veranstaltung ausgebracht, um Aktivitäts- und Umweltparameter erkennen zu können.

CoBIS

(M. Beigl, C. Decker, T. A. Riedel)

Das von der EU geförderte Projekt Collaborative Business Items (CoBIS, IST-2-004270) zielt darauf ab, die Lücke zwischen vernetzten eingebetteten Systemen und ihren Anwendungen in betrieblichen Arbeitsprozessen zu schließen. Durch die Integration vernetzter Systeme in Waren, Werkzeugen, etc. können Arbeitsprozesse verlässlicher, kalkulierbarer und kostengünstiger gestaltet werden, denn durch die Integration wird eine Überwachung und Steuerung von Arbeitsprozessen direkt vor Ort möglich. Aktuell wird eine für Miniatur-Sensorknoten geeigneten Miniatur-Middleware erforscht und im Bereich der Öl- und Gasindustrie getestet. Diese versetzt eingebettete Systeme in die Lage, autonom Business-Prozesse auszuführen und in Kollaboration mit ERP-Systemen Prozessflüsse zu überwachen und zu kontrollieren.

RELATE

(M. Beigl, A. Krohn, T. Zimmer)

Ein wichtiges Forschungsgebiet im Bereich Ubiquitous Computing ist die genaue Positionsbestimmung von Objekten. Ziel des EU-Projektes RELATE ist die Forschung an Technologie für relative Positionsbestimmung und Orientierung von Objekten zueinander. Die entwickelten Sensortechnologien ermöglichen die ad-hoc Erkennung von Position ohne Infrastruktur und bilden so die Basis für Beispielanwendungen, etwa neue Formen der Mensch-Maschine Interaktion.

Trustcom

(P. Robinson)

Im Projekt Trustcom wird ein Framework für Trust und Sicherheit zur Beherrschung dynamisch-evolvierender Beziehungen zwischen (virtuellen) Organisationen entwickelt. Das Rahmenwerk ermöglicht die sichere, kollaborative Ausführung von Geschäftsprozessen mittels einer dynamischen, anforderungsorientierte und selbstorganisierten Wertekette und setzt bei der Durchführung auf die Erweiterung offener Standards. Partner im EU Projekt Trustcom sind unter anderem SAP, IBM, ETH, Microsoft und BT.

SmartSurroundings

(M. Beigl, A. Krohn)

Das Projekt Smart Surroundings hat sich zum Ziel die Erforschung, Definition, und den Test zukünftiger ambienter Systeme gesetzt. Ambiente Systeme sind vernetzte eingebettete Systeme, die in Alltagsumgebungen integriert werden, um das tägliche Leben der Menschen zu bereichern und die Produktivität bei der Arbeit zu steigern. Partner des vom Bsik/Ministry of Economic Affairs of the Netherlands geförderten Projekts sind u.a. Universität Twente, Philips, Oce, TNO, Thales, Nedap und die Lancaster University.

Prozessorganisation für Ubiquitous Computing Plattformen

(C. Decker)

Die Abbildung von Prozessen auf Sensorknoten ist ein wichtiger Schritt für die Integration in grosse heterogene Systeme. Prozesse werden in Schedulingregeln synthetisiert und auf Sensorknoten geladen. Das Verhalten der Knoten, z.B. Energiesparmechanismen, wird online durch Regler realisiert. Der Ansatz wird derzeit in ein Betriebssystem für Sensorknoten implementiert.

Verbesserung der Kontexterkenkung in ubiquitären Informationsumgebungen

(T. Zimmer)

Durch die Bereitstellung einer Managementarchitektur für Kontextdaten in ubiquitären Informationsumgebungen und die Einführung von Verfahren zur Qualitätsbestimmung und -sicherung, wird eine Verbesserung der Kontexterkenkung auf Anwendungsebene erreicht. Erste Evaluationsergebnisse zeigen bereits das Potential dieses Ansatzes.

Überlagerte Funksignale in Sensornetzwerken

(A. Krohn)

Kollaborative, überlagerte Funksignalisierung ist ein Ansatz um bekannte Probleme in drahtlosen Sensornetzwerken zu lösen. Auf leistungsschwachen Plattformen (z.B. RFID) sind herkömmliche Ansätze jedoch nicht realisierbar, weshalb hier an speziellen Verfahren der Funksignalüberlagerung geforscht wird. Eine erste Referenzimplementierung steht kurz vor dem Abschluss.

Bücher und Buchbeiträge:

Gaedke, M.; Nussbaumer, M.; Tonkin E.: Software Contracts for Component-Based Web Engineering. In: Encyclopedia of Information Science and Technology. Hrsg.: Khosrow-Pour, M.; USA: IDEA Group Reference, 2005, S. 2557-2561

Meinecke, J.; Gaedke, M.: Modeling Federations of Web Applications with WAM. In: Proceedings of the Third Latin American Web Congress. Hrsg.: Olsina, L.; Third Latin American Web Congress, Buenos Aires, 31.10.2005. IEEE Computer Society, 2005, S. 23-31

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Centeno, V. L.; Kloos, C.D.; Gaedke, M.; Nussbaumer, M.: Web Composition with WCAG in mind. In: Proceedings of the 2005 International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A). Hrsg.: Harper, S.; Yesilada, Y.; Goble, C.; Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A), Chiba, Japan, 10.05.2005. New York, USA: ACM, 2005, S. 38-45, (ACM International Conference Proceeding Series: 88)

Meinecke, J.; Gaedke, M.; Nussbaumer, M.: A Web Engineering Approach to Model the Architecture of Inter-Organizational Applications. In: Proceedings of the Conference on Component-Oriented Enterprise Applications (COEA 2005). Hrsg.: Turowski, K.; Zaha, J. M.; Conference on Component-Oriented Enterprise Applications (COEA 2005), Erfurt, 20.09.2005. Bonn: Köllen Verlag, 2005, S. 125-137, (GI-Edition Lecture Notes in Informatics; P-70)

Beiträge in Zeitschriften:

Lowe, D.; Gaedke, M. (Hrsg.): Web Engineering. 5th International Conference on Web Engineering (ICWE 2005), Sydney, Australien, 25.-29.07.2005. Heidelberg: Springer, 2005, (Lecture Notes in Computer Science; 3579)

Gaedke, M.; Meinecke, J.; Nussbaumer, M.: Aspects of Service-Oriented Component Procurement in Web-Based Information Systems. In: International Journal of Web Information Systems (IJWIS), Band 1, Heft 1, 2005, S. 15-24

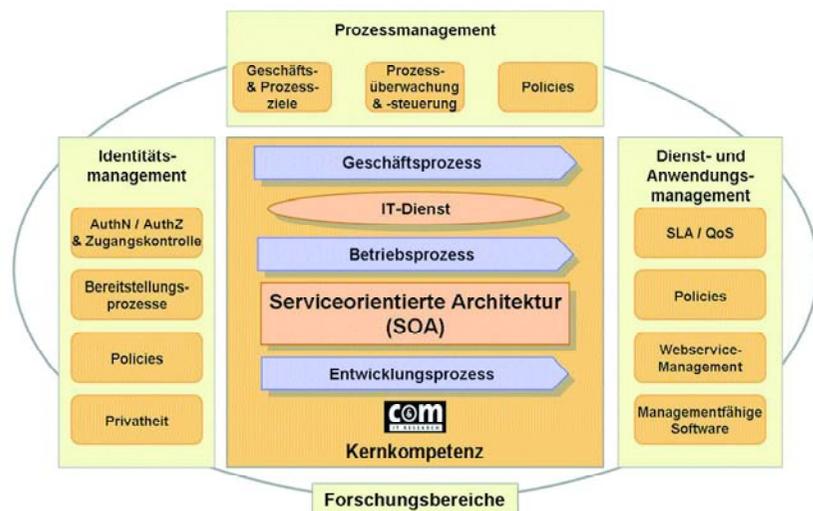
Institut für Telematik

Leiter:	Prof. Dr. S. Abeck
Sekretariat:	A. Dörflinger, E. Kulig (bis 01.04.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	C. Emig (F), K. Krutz, S. Link (ab 01.11.2005), O. Mehl, C. Momm (F, ab 15.03.2005)
Doktorand:	R. Bachmann

Forschungsbereich**Cooperation & Management****Kernbereich der Forschungsgruppe Cooperation & Management (C&M)**

(S. Abeck, R. Bachmann, C. Emig, K. Krutz, S. Link, O. Mehl, C. Momm)

Im Mittelpunkt der Forschung von C&M stehen Fragen zur Entwicklung und zum Betrieb einer serviceorientierten Architektur (SOA). Eine SOA führt die logische Dreischichtenarchitektur einer verteilten Anwendungssoftware evolutionär fort. Ziel der Dienstorientierung in der Softwareentwicklung ist eine flexible Unterstützung von Geschäftsprozessen. Zu diesem Zweck werden die Prozesse durch eine Verschaltung von Diensten (Service Composition) in der Architektur softwaretechnisch abgebildet.



Die Forschungsbereiche im Überblick

Die Softwareentwicklung muss den spezifischen Anforderungen bei der Entwicklung serviceorientierter Architekturen Rechnung tragen. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der Modellierung der Geschäftsprozesse, aus denen die Dienste und deren Verschaltung abgeleitet werden, sowie der organisationsübergreifenden Bereitstellung und Nutzung dieser Dienste.

Grundlagen und aktuelle Forschungsergebnisse zu den nachfolgend beschriebenen Forschungsbereichen werden von C&M in einem umfassenden Lehrangebot unter dem Titel "Internet-Systeme und Web-Applikationen" (bestehend aus Vorlesung, Praktikum und Seminar, siehe <http://www.cm-tm.uka.de/iswa>) bereitgestellt.

Identitätsmanagement

(S. Abeck, C. Emig)

Im Zuge der Migration in serviceorientierte Architekturen ist ein passendes Identitätsmanagement (engl. Identity Management) mit geeigneter Architektur sowie passenden Betriebsprozessen als Fundament notwendig. Ausgehend vom Stand der Technik sind daher Methoden zur Weiterentwicklung von traditionellen Identitätsmanagement-Architekturen und Softwareentwicklungsprozessen im Fokus von serviceorientierten Architekturen (SOA) zu entwerfen.

Das übergeordnete Ziel von SOA ist die engere Verzahnung von Geschäftsprozessen und den rechnerunterstützten Diensten. Dies soll auch im Identitätsmanagement erreicht werden. Übergeordnete Policies werden auf Geschäftsprozesse übertragen, deren rechnerunterstützten Teile dann in die einzelnen Schichten der serviceorientierten Architektur abgebildet werden. Im Zuge der Abbildung sind Punkte wie beispielsweise die Zuordnung von Rollen, technischen Benutzern und / oder Berechtigungsattributen zu berücksichtigen. Ziel ist, im Rahmen einer strukturierten Softwareentwicklung die Identitätsmanagement-bezogenen Daten bereits frühzeitig zu erfassen, sukzessive zu verfeinern und modellgetrieben in die Architektur zu überführen.

Im Rahmen von Forschungsprojekten wie WUSKAR (Werkstatt UnternehmensSoftware KARlsruhe) und einer Kooperation mit einem mittelständigen Beratungsunternehmen wurde den Fragen nachgegangen, wie der SOA-Softwareentwicklungsprozess die Entwickler der fachfunktionalen Services unterstützen beziehungsweise entlasten kann, welche IdM-spezifischen Informationen sich aus der Geschäftsprozessmodellierung für die Softwareentwicklungsphase ableiten lassen und wie dementsprechend eine Architektur für Identitätsmanagement in SOA-Umgebungen aussieht.

Dienst- und Anwendungsmanagement

(S. Abeck, R. Bachmann, S. Link, O. Mehl)

Um mit Dienstnehmern vereinbarte Service Level Agreements (SLAs) zu erfüllen, steht ein Dienstleister heute vor der Herausforderung, neue Aufgabenbereiche zu definieren und hinzukommende Prozesse für ein dienstorientiertes Management von verteilten Informationssystemen zu strukturieren. Um diese zusätzlichen Prozesse effektiv und effi-

zient bearbeiten zu können, müssen Dienstmanagementanwendungen zur Unterstützung der neuen Aufgabenbereiche entwickelt und mit Anwendungen für traditionelle, technologieorientierte Managementaufgaben integriert werden. Vor diesem Hintergrund wurden Prozesse des Dienstmanagements, insbesondere das Service Level Management (SLM), analysiert und Anforderungen an zu entwickelnde und einzusetzende Managementanwendungen abgeleitet. Mit Blick auf ein dienstorientiertes und integriertes Management wurde innerhalb der Dienstleistungsdomäne der Ansatz einer serviceorientierten Architektur (SOA) für die an den Dienstmanagementprozessen orientierte Integration von Managementanwendungen verfolgt. Neben Beiträgen zu einem methodischen Vorgehen bei der Entwicklung einer SOA wurden detaillierte Prozessmodelle sowie prototypische Anwendungen für das Dienstmanagement entwickelt. Die Arbeiten im Bereich des Dienstmanagements wurden im Rahmen einer Forschungskoooperation mit dem zentralen IT-Dienstleister eines Automobilherstellers durchgeführt.

Als Voraussetzung für einen erfolgreichen Betrieb müssen komplexe, verteilte Anwendungen über adäquate Managementschnittstellen verfügen, über die sie sich im Rahmen der Prozesse eines Betreibers überwachen und steuern lassen. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, gilt es, betreiberseitige Anforderungen durchgängig in die Entwicklung der Anwendungssysteme einzubeziehen und neben der Fachlösung entsprechend abgestimmte Managementkomponenten als Ergebnis einer integrierten Produktentwicklung bereitzustellen. Vor diesem Hintergrund wurde ein modellgetriebenes Vorgehen für eine schrittweise Realisierung von Managementkomponenten entwickelt. Als Grundlage dieses Vorgehens wurde ein managementarchitekturunabhängiges Referenzmodell spezifiziert, das einen technologieunabhängigen Entwurf der Managementkomponenten erlaubt. Abbildungsregeln helfen bei der Überführung der unabhängigen Modelle in den Kontext spezifischer Managementarchitekturen. Zur weiteren Reduktion bestehender Freiheitsgrade beim Entwurf wurden Muster identifiziert und in Form eines Musterkatalogs ausgearbeitet.

Prozessmanagement

(S. Abeck, C. Momm)

Heutige Unternehmen werden konfrontiert mit einem hohen Konkurrenz- und Kostendruck in einer sich stetig ändernden Geschäftswelt. Daher ist es elementar wichtig, dass ihre Geschäftsprozesse stets an den Gegebenheiten des Marktes ausgerichtet sind. Um dies zu erreichen, bedarf es eines kontinuierlichen Managements der Geschäftsprozesse, bei welchem die Prozesse ausgehend von definierten Zielen auf strategischer Ebene entsprechend neu- bzw. umgestaltet und anschließend in Bezug auf die Zielerreichung überwacht werden. Weiterhin wird von der eingesetzten IT gefordert, dass sie ebenfalls eng an den zu unterstützenden Geschäftsprozessen ausgerichtet ist und im Falle von sich ändernden Geschäftsprozessen leicht anpassbar ist. Die Etablierung von serviceorientierten Architekturen (SOA) verspricht dieser Anforderung Rechnung zu tragen.

Im Forschungsbereich Prozessmanagement wurde daher zunächst die Frage adressiert, wie ein serviceorientierter Entwicklungsprozess gestaltet sein muss, um die geforderte Flexibilität zu erreichen. Darauf aufbauend wurde mit der Entwicklung einer Prozessmanagementarchitektur begonnen, welche es erlaubt, kontinuierlich die auf die IT abgebildeten Geschäftsprozesse bzgl. deren Zielerreichung zu überwachen und zu steuern. Dabei besteht die Maßgabe, dass sich die Prozessmanagementarchitektur in bereits bestehende Architekturen für das Management von IT-Ressourcen (z.B. Webservices, Anwendungen, Komponenten, Systeme) integriert, um eine umfassende Analyse von Ausnahmesituationen bis auf die Ebene der IT zu ermöglichen.

Im Rahmen des an der Universität Karlsruhe durchgeführten Projektes KIM (Karlsruher integriertes InformationsManagement) wurde exemplarisch an der Konzeption und Umsetzung einer prozessorientierten Hochschul-SOA gearbeitet. Die Fragestellungen des Forschungsbereichs wurden anhand von existierenden Prozessen aus dem Bereich des Prüfungsmanagements bearbeitet.

Bücher und Buchbeiträge:

Abeck, S.: KURSBUCH INFORMATIK I - Formale Grundlagen und Programmierkonzepte am Beispiel von Java. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, 2005

Abeck, S.; Krutz, K.; Mayerl, C.: Grundlagen des Content-Management. In: Online-Pädagogik, Band 2: Methodik und Content-Management. Hrsg.: Lehmann, B.; Bloh, E.; Hohengehren: Schneider, 2005, S. 224-242, (2)

Mayerl, C.; Link, S.; Racke, M.; Popescu, S.; Vogel, T.; Mehl, O.; Abeck, S.: Methode für das Design von SLA-fähigen IT-Services. In: Kommunikation in verteilten Systemen (KiVS), GI/ITG-Fachtagung. Kaiserslautern, 28.02.-03.03.2005. S. 271-282

Mayerl, C.; Vogel, T.; Abeck, S.: SOA-based Integration of IT Service Management Applications. In: IEEE International Conference on Web Services (ICWS). Orlando, 11.-15.07.2006. S. 785-786

Tagungsbände und Beiträge in

Tagungsbänden:

Emig, C.; Momm, C.; Weisser, J.; Abeck, S.: Programming in the Large based on the Business Process Modeling Notation. In: Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (GI). Bonn, 19.-22.09.2005. S. 627-631

Beiträge in Zeitschriften:

Abeck, S.: Forschungsgruppe Cooperation & Management an der Universität Karlsruhe (TH). In: Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, Band 2/05, Heft 2, 2005, S. 119-120

Institut für Telematik**Forschungsbereich**

Leiter:	Prof. Dr. H. Hartenstein
Wiss. Mitarbeiter:	J. Dinger (F), M. Torrent-Moreno (F)
Stipendiat:	M. Killat (ab 15.04.2005)

**Dezentrale Systeme
und Netzdienste****Dezentrale Systeme und Netzdienste***(H. Hartenstein)*

Schwerpunkte des Forschungsbereichs ‚Dezentrale Systeme und Netzdienste‘ sind die Themen der Selbstorganisation und des Selbstmanagements von Rechnernetzen und die damit verbundenen Herausforderungen hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und Robustheit.

Die Forschungsgruppe widmet sich zum einen intensiv der Erforschung so genannter Fahrzeug-Ad-Hoc-Netze (Vehicular Ad Hoc Networks, VANETs), durch die Fahrzeuge - ohne zusätzliche Zellfunkinfrastruktur - miteinander kommunizieren und dabei insbesondere Warnungen austauschen können. Neben den eigenen Forschungsaktivitäten unterstützte die Forschungsgruppe auch die VANET-Community durch die Mitorganisation des zweiten ACM VANET Workshops, der 2005 gemeinsam mit der ACM MobiCom in Köln abgehalten wurde. Prof. Dr. Hartenstein fungierte dabei als ‚General Co-Chair‘ und Marc Torrent-Moreno als ‚Local Arrangement Chair‘.

Zum anderen werden Overlay- und Peer-to-Peer-Netztechniken als Plattform für elektronische Märkte, insbesondere im Energieversorgungssektor, erforscht; hierbei liegt der Schwerpunkt der Arbeit wiederum auf Sicherheits- und Robustheitsaspekten. Weitere Informationen und Veröffentlichungen finden sich unter: <http://dsn.tm.uni-karlsruhe.de>

Kommunikation zwischen Fahrzeugen*(H. Hartenstein, M. Torrent-Moreno)*

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes Network on Wheels (NoW) und im Auftrag der NEC Deutschland GmbH hat die Forschungsgruppe DSN im Jahre 2005 folgende Schwerpunkte gelegt: i) Entwicklung realitätsnaher Simulationsmodelle für die drahtlose Kommunikation im Fahrzeugumfeld, ii) Entwicklung robuster Kommunikationsprotokolle zur Erhöhung der Sicherheit auf Straßen, und iii) Konzeption einer Gesamtarchitektur des in Fahrzeug-Ad-Hoc-Netzwerken verwendeten Kommunikationssystems.

Die Implementierung der Medienzugriffsschicht (MAC) und der physikalischen Schicht (PHY) gemäß des Standards IEEE 802.11 wurden im Netzwerksimulator NS-2 signifikant verbessert und um realitätsnahe Wellenausbreitungsmodelle ergänzt. Um realistische Verkehrsszenarien verwenden zu können, wurde außerdem die Analyse von typischen Verkehrsmustern auf Autobahnen, die im Rahmen des FleetNet-Projektes erstellt wurden, abgeschlossen und für weitergehende Simulationen nutzbar gemacht. Die Erhöhung der Verkehrssicherheit kann als die wichtigste und herausforderndste Anwendungsklasse in die-

sem Bereich angesehen werden; aus diesem Grunde erfolgte ein vertieftes Engagement für die Entwicklung robuster Protokolle aus der Sicht sicherheitsverbessernder Anwendungen.

Eine Strategie zur Anpassung der Sendeleistung von Broadcast-Nachrichten wurde entwickelt, die selbst dann eine faire Zuweisung der zur Verfügung stehenden Bandbreite unter den entsprechend ausgestatteten Fahrzeugen garantiert, wenn ein unzuverlässiger Übertragungskanal vorausgesetzt wird.

Zudem wurde eine flexible und modulare Systemarchitektur entworfen, die eine enge Zusammenarbeit der verschiedenen Schichten erlaubt und dabei bestmögliche Effizienz unter Berücksichtigung der schwierigen Übertragungsbedingungen, wie z.B. hohe Kanalauslastung oder Signalschwankungen, erreicht. Mit dem gleichen Ziel wurde ein Gutachten über die Nutzungsmöglichkeiten der noch zuzuweisenden exklusiven Bandbreite für die Inter-Fahrzeug-Kommunikation durch die Europäische Kommission erstellt.

**Cross-Layer Optimierung am Beispiel von Fahrzeug-Ad-Hoc-Netzen***(H. Hartenstein, M. Killat)*

In dem im April 2004 gegründeten DFG-Graduiertenkolleg ‚Informationswirtschaft und Market Engineering‘ wird speziell das Forschungsgebiet ‚Market Engineering‘ aus verschiedenen wissenschaftlichen Blickwinkeln betrachtet. Lösungsansätze werden interdisziplinär durch die Bereiche der Wirtschaftswissenschaften, der Rechtswissenschaften und der Informatik erarbeitet. Seit April 2005 ist auch die Forschungsgruppe ‚Dezentrale Systeme und Netzdienste‘ mit einer Stelle in diesem Graduiertenkolleg vertreten.

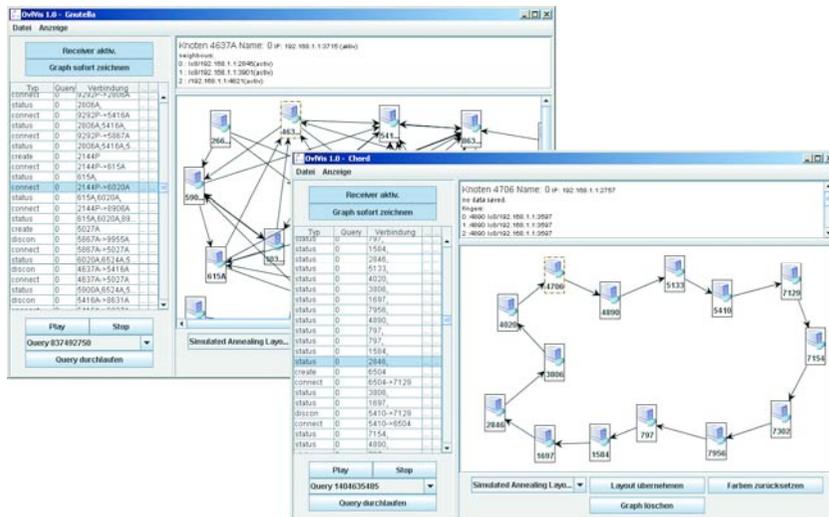
Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf neue Anwendungen, die eine Aufhebung der strikten Trennung von Applikation und unterliegendem Kommunikationssystem verlangen. Eine solche Anwendung lässt sich beispielsweise in Fahrzeug-Ad-hoc-Netzwerken finden, in denen so genannte Fahrer-Assistenz-Systeme den Fahrer durch Austausch von Informationen mit anderen Fahrzeugen beratend unterstützen sollen. Die gemeinsame Betrachtung von Auswirkungen der Unzuverlässigkeit bei der drahtlosen Kommunikation und von Unvorhersehbarkeit der Aktionen anderer Verkehrsteilnehmer führt zu einer anwendungsspezifischen Bewertung des Kommunikationssystems. Die gegenwärtigen Forschungsarbeiten versuchen insbesondere unter Einbeziehung von Konzepten des Operations Research diese Form der Bewertung und Optimierung durchzuführen.

Robustheit und Sicherheit in dienstbasierter Peer-to-Peer Architektur für liberalisierte Märkte

(J. Dinger, H. Hartenstein)

Dezentrale Energieerzeugungsanlagen gewinnen zunehmend an Bedeutung, da solche Anlagen die Erzeugung der Energie nahe des Verbrauchsorts ermöglichen und sich die verknappenden Energieerzeugungsressourcen effizienter nutzen lassen. Das vom BMBF geförderte Projekt ‚Selbstorganisation und Spontaneität in liberalisierten und harmonisierten Märkten‘ (SESAM) betrachtet daher die Vision von virtuellen Kraftwerken, wobei ein virtuelles Kraftwerk den Zusammenschluss mehrerer dezentraler Energieerzeugungsanlagen darstellt.

Zum Betrieb eines virtuellen Kraftwerks ist ein verteiltes System notwendig, welches auf Basis von Peer-to-Peer (P2P) Netzen realisiert werden könnte. Durch die DSN-Forschungsgruppe wurde im Berichtsjahr insbesondere untersucht, welche Anforderungen an solche P2P-Netze zu stellen sind. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden P2P-Netze hinsichtlich Skalierbarkeit und Robustheit evaluiert. Das Potential sowie die Herausforderungen von Topologie-Adaptionsverfahren wurden analysiert. Die Resistenz der P2P-Netze gegenüber Angriffen wurde detailliert betrachtet. Die so genannte ‚Sybil Attacke‘ wurde hierbei als schwerwiegendste Attacke identifiziert und es wurden die Möglichkeiten zur Abwehr einer solchen Attacke klassifiziert. Darauf aufbauend wurde eine neue Abwehrmaßnahme entwickelt. In Kooperation mit Oliver Raabe vom Zentrum für angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) wurde außerdem der Datenschutzaspekt in P2P-Netzen vertieft untersucht.



OvVis - Werkzeug zur interaktiven Darstellung von Peer-to-Peer-Netzen

Bücher und Buchbeiträge:

Castelluccia, C.; Hartenstein, H.; Paar, C.; Westhoff, D.: Security in Ad-hoc and Sensor Networks. Berlin: Springer, 2005, (Lecture Notes in Computer Science; 3313)

Conrad, M.; Dinger, J.; Hartenstein, H.; Rolli, D.; Schöller, M.; Zitterbart, M.: A Peer-to-Peer Framework for Electronic Markets. In: Peer-to-Peer Systems and Applications. Hrsg.: Steinmetz, R.; Wehrle, K.; Berlin: Springer, 2005, S. 509 - 525, (Lecture Notes in Computer Science; 3485)

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Dinger, J.; Hartenstein, H.: On the challenge of assessing overlay topology adaptation mechanisms. In: Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Peer-to-Peer

Computing. The Fifth IEEE International Conference on Peer-to-Peer Computing, Konstanz, 31.08.-02.09.2005. S. 145 -147

Torrent-Moreno, M.; Killat, M.; Hartenstein H.: The challenges of robust inter-vehicle communications. In: Proceedings of the 62nd IEEE Semiannual Vehicular Technology Conference (VTC-Fall). The 62nd IEEE Semiannual Vehicular Technology Conference (VTC-Fall), Dallas, Texas, USA, 25.-28.09.2005. S. 319 - 323, (1)

Torrent-Moreno, M.; Santi, P.; Hartenstein H.: Fair sharing of bandwidth in VANETs. In: Proceedings of the Second ACM International Workshop on Vehicular Ad Hoc Networks (VANET). ACM International Workshop on Vehicular Ad Hoc Networks (VANET), Köln, 02.09.2005. New York, NY, USA: ACM Press, 2005, S. 49-58

Institut für Technische Informatik

Das Institut für Technische Informatik befasst sich mit verschiedensten Themen aus den Bereichen eingebetteter Systeme, Informationsverarbeitung sowie Robotik.

Der Forschungsbereich Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS) beschäftigt sich mit der Informationsverarbeitung für Anwendungen in der Ortung, Mensch-Roboter-Kooperation, Sensor-Aktor-Netzwerken, Medizintechnik, verteilten Messsystemen und Telepräsenz. Forschungsschwerpunkte sind dabei allgemeine nichtlineare Schätzverfahren, stochastische Modellbildung, sowie dezentrale Schätz- und Regelungsverfahren.

Der Lehrstuhl für Eingebettete Systeme (CES) befasst sich mit dem Entwurf, der Optimierung und den Architekturen der nächsten Generationen von eingebetteten Systemen unter besonderer Berücksichtigung ubiquitärer Systemeigenschaften. Hierbei sind vor allem die Performance sowie der Leistungsverbrauch und deren Tradeoff von entscheidender Bedeutung.

Der Bereich Rechnerarchitektur und parallele Programmierung befasst sich mit dem Entwurf und der Organisation innovativer Rechnerstrukturen im Hinblick auf zukünftige Chip-Multiprozessoren für Hochleistungsrechnersysteme und eingebettete Systeme. Die Arbeiten beschäftigen sich mit Methoden und Werkzeugen zur effizienten Programmierung von Systemstrukturen mit Chip-Multiprozessoren und dem Entwurf dynamisch rekonfigurierbarer Prozessorarchitekturen.

Der Forschungsbereich Robotik beschäftigt sich mit Fragen des Entwurfs, der Planung und der Realisierung mobiler autonomer Serviceroboter, lernender kooperierender multimodaler Mensch - Roboter Interaktionen sowie humanoider Roboter. Das Spektrum reicht von rechnerunterstützter Auswertung sensorischer Daten und dem Einsatz multimedialer Mensch-Maschine-Schnittstellen bis hin zur Entwicklung und Anwendung von Servicerobotern sowie der Entwicklung von Schnittbild-basierten 3D-Registrieremethoden für die Chirurgie.

Der Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme entwickelt Verfahren und Systeme zur Fusion von Information aus unterschiedlichen Quellen, wobei ein Schwerpunkt auf der Nutzung und Auswertung variabler Bilderfassungs- und Bildauswertungstechniken für die automatische Sichtprüfung liegt.

Kontakt

Prof. Dr. R. Dillmann
Tel. 608-3846
dillmann@ira.uka.de

Prof. em. Dr. D. Schmid
Tel. 608-3960
schmid@ira.uka.de

Prof. em. Dr. W. Görke
Tel. 608-4219
goerke@ira.uka.de

Prof. Dr. W. Karl
Tel. 608-3771
karl@ira.uka.de

Prof. Dr. U. D. Hanebeck
Tel. 608-3909
hanebeck@ira.uka.de

Prof. Dr. J. Henkel
Tel. 608-6050
henkel@informatik.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. J. Beyerer
Tel. 608-5911
juergen.beyerer@itb.fraunhofer.de

Forschungsbereich**Institut für Technische Informatik****Industrielle Anwendungen
der Informatik und
Mikrosystemtechnik
(IAIM)**

Leiter:	Prof. Dr. R. Dillmann
Sekretariat:	C. Brand, I. Löbner, N. Redzovic
Wiss. Mitarbeiter:	Dr. T. Asfour, P. Azad (F), R. Becher (F), Dr. O. Burgert (F, bis 28.02.2005), B. Giesler (F, bis 14.09.2005), T. Gockel, T. Kerscher (F), S. A. Knoop (F), M. Pardowitz (F), K. Regenstein (F), J. Schröder (F), S. Seifert, S. Speidel (F, ab 15.05.2005), Dr. P. Steinhaus, G. Sudra (F), Dr. O. Taminé (F, bis 31.03.2005), R. Unterhinninghofen (F), S. Vacek (F), M. Walther (F), R.-D. Zöllner

Forschungsbereich**Interaktive Diagnose- und
Servicesysteme (IDS) am
Forschungszentrum
Informatik (FZI)**

Leiter:	Prof. Dr. R. Dillmann
Abteilungsleiter:	Dr. J. M. Zöllner
Wiss. Mitarbeiter:	J. Albiez, C. Birkenhofer, B. Gaßmann, Dr. K.-U. Scholl, K. Uhl (seit 01.09.2005), M. Ziegenmeyer

SFB 588 - TP K1. Belehren und Lernen auf Basis interaktiver Handlungsanalyse und -modellierung

(S. A. Knoop, M. Pardowitz, S. Vacek, R.-D. Zöllner)

Die Fähigkeit zum Lernen von Handlungs- und Kooperationswissen ist eine der größten Herausforderungen in Humanoiden Robotersystemen. Die Entwicklung von Komponenten zur Aufnahme von Handlungs- und Problemlösungswissen aus vokal und deiktisch kommentierten Benutzervorfürungen ist Ziel des Teilprojektes K1. Die Arbeiten wurden erweitert in Richtung der ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Handlungswissens, über welches ein humanoides Robotersystem verfügt. Neu gelernte Manipulationssequenzen werden nicht mehr isoliert analysiert, sondern mit bisher schon bestehendem Handlungswissen verknüpft und mittels schlussfolgernder Methoden verfeinert. Zur Ausführung der erlernten Aufgaben auf einem humanoiden Roboter werden so genannte Flexible Programme entwickelt. Diese repräsentieren zum einen das Handlungswissen des Menschen, reichern dieses zum anderen mit Hintergrundwissen über konkrete Roboterimplementierungen an.

SFB 588 - TP M2 Umwelt- und Benutzermodellierung auf Basis von multimodaler Interaktion und Sensorbeobachtungen

(R. Becher, P. Steinhaus)

Im Teilprojekt M2 des SFBs "Humanoide Roboter" werden die Umwelt eines Roboters und die darin enthaltenen Objekte modelliert. Ein Schwerpunkt der derzeitigen Arbeit ist die Entwicklung eines interaktiven Modellierungssystems zur einfachen und möglichst intuitiven Erweiterung vorhandener Objektbibliotheken durch den Benutzer im Gegensatz zu sonst genutzten, fest codierten und damit unflexiblen Objektmodellen. Hierbei wurden Verfahren zur Interaktion zwischen Mensch und Modellierungssystem z.B. über eine taktile grafische Benutzeroberfläche aufgesetzt, die das interaktive Modellieren von Objekteigenschaften ermöglichen. Weiterhin wurde ein Modellierungscenter entworfen und partiell aufgebaut, welches Objekteigenschaften mit Unterstützung des Benutzers semi-automatisch erfasst und modelliert. Insbesondere kommen Techniken des strukturier-ten Lichts zur hochgenauen Erfassung geometrischer Formen sowie Farbstereokameras zur Modellierung von Objektansichten zum Einsatz. Das Modellierungscenter wird derzeit um weitere Interaktionsmodi wie Sprache und ein selbst entwickeltes, inertiales Eingabegerät sowie um die Möglichkeit der kontrollierten Veränderung von Beleuchtungsbedingungen zur Modellierung von Objektansichten erweitert.

SFB588 - TP R1 Sensomotorische Bewegungskoordination bei humanoiden Robotern

(T. Asfour, P. Azad)

Im Teilprojekt R1 des SFB 588 konzentrierten sich die Arbeiten auf die Erweiterung der perceptiven und motorischen Fähigkeiten des humanoiden Roboters ARMAR sowie auf die Spezifikation und die Regelung des Nachfolgemodells ARMAR III. Für die erfolgreiche Umsetzung nahezu aller SFB-Szenarien war es notwendig, eine onboard Vision-Komponente zu entwickeln, die in der Lage ist, sowohl das im SFB verwendete Geschirr als auch Objekte im Kühlschrank zuverlässig zu erkennen und zu lokalisieren. Für die Generierung menschenähnlicher Roboterbewegungen wurde ein neuartiges Human Motion Capture System zur Erfassung von Bewegungen des menschlichen Oberkörpers mit Hilfe eines beweglichen Roboterkopfes entwickelt. Mittels Methoden des Imitation-Learning wurden generalisierte Zweiarm-Bewegungen aus mehreren Benutzer-Demonstrationen generiert. Hauptaugenmerk lag dabei auf der Repräsentation von Zweiarm-Bewegungen, Erkennung derer zeitlichen Relationen sowie deren Reproduktion auf einem Modell des menschlichen Oberkörpers mit dem Bewegungsfreiheitsgrad 18. Weiterhin wurde ein neuartiger Ansatz für die Lösung des inversen kinematischen Problems für redundante Roboterarme im Kontext der Bewegungsplanung entwickelt. Für die Suche nach kollisionsfreien Regionen im Konfigurationsraum wurde ein Algorithmus zur effizienten Kollisions- und Selbstkollisionsdetektion entworfen.

Für das Nachfolgemodell ARMAR III wurde eine Rechnerarchitektur auf der Basis von Embedded-PC-Systemen und so genannten Universal Controller Modules (UCoM) entwickelt. Das UCoM stellt eine Vorstufe zu einer integrierten Lösung als SOC oder ASIC dar.

Die Schnittstellen für die Kommunikation zwischen diesen Recheneinheiten wurden nahtlos in das Software-Rahmenwerk MCA integriert. Zur Beschleunigung der Integration aller Ergebnisse des SFB wurde eine einheitliche Entwicklungsumgebung (sog. SFB-Referenzdistribution) erstellt und an alle Teilprojekte verteilt.



COGNIRON

(B. Giesler, S. A. Knoop, M. Pardowitz, S. Vacek, R.-D. Zöllner)

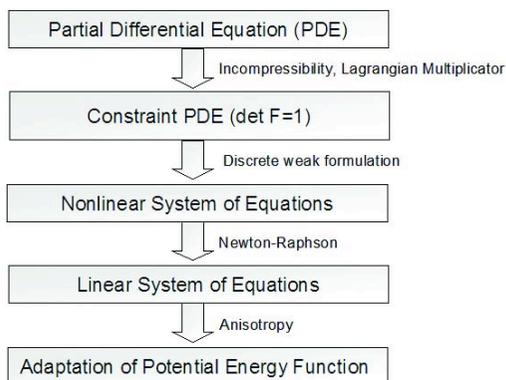
Das Design von Servicerobotern, die in gemeinsam mit dem Menschen genutzten Arbeitsräumen zum Einsatz kommen, erfordert neue Mechanismen und Funktionen, insbesondere auf dem Gebiet der Perzeption und Interpretation des Menschen und seiner Handlungen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, diese Komponenten im Hinblick auf das Gesamtsystem zu konzipieren und zu implementieren. Der Erkennung von Aktivitäten des Menschen kommt als zentrale Komponente besondere Bedeutung zu. Der Roboter muss im Menschen mehr sehen als ein Hindernis, welches der Ausführung seiner Aufgabe temporär im Weg steht. Er muss Annahmen über seine momentane Intention und längerfristige Absichten treffen, um sich im Umgang mit dem Benutzer stets nachvollziehbar und benutzerfreundlich zu verhalten.

Die sensorischen Grundlagen für diese Intentionserkennung werden intensiv betrachtet. Weiterhin sollte der Roboter in der Lage sein, sein Wissen über Sachverhalte, Verfahren und Handlungsgegenstände effektiv und effizient zu erweitern. Um eine schnelle Akquise neuen Wissens zu ermöglichen, werden Methoden zum Single-Shot-Lernen sowie Methoden zum Reasoning über eine gesamte Wissensbasis untersucht, um aus ihr zusätzliche Informationen zu gewinnen. Eine weitere Fragestellung ist es, wie gelerntes Handlungswissen auf einen ausführenden Roboter transferiert werden kann. Das IAIM leitet eine von drei Abschlussdemonstrationen des Projektes, sowie u. a. das Arbeitspaket zur Integration aller Komponenten im Projekt.

Integration eines Weichgewebeframeworks in das System MEDIFRAME

(S. Seifert)

Das medizinische System MEDIFRAME wurde um ein Weichgewebeframework erweitert. Darunter versteht man ein Subsystem, welches standardisierte Lösungsverfahren zur Berechnung der Deformation von biologischem Weichgewebe zur Verfügung stellt. Eingesetzt werden soll es in Planungssystemen für die Chirurgie. Basis des Frameworks ist eine Datenbank mit vorparametrisierten Gewebemodellen, die der Entwickler einer medizinischen Anwendung für seine Zwecke verwenden kann. Dabei wurde beim Entwurf des Frameworks auf Flexibilität und gute Erweiterbarkeit geachtet. Erhofft wird weiterhin eine Effizienzsteigerung bei der Entwicklung von Simulatoren, so z.B. für die Durchführung einer Biopsie, einer Leberresektion oder der Berechnung der postoperativen Mobilität der Wirbelsäule.



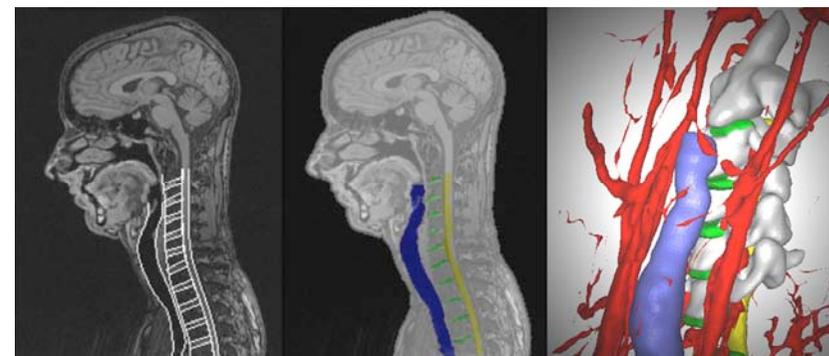
Links: Standardisiertes Lösungsverfahren; Rechts: MEDIFRAME Logo

Patientenspezifisches Modell der Halswirbelsäule

(S. Seifert)

Ziel dieses Projektes ist es ein an den jeweiligen Patienten angepasstes Computermodell der menschlichen Halswirbelsäule zu schaffen. Das System ermöglicht dabei ohne größeres Zutun durch den Chirurgen die Anatomie des Patienten aus Bilddaten der Computertomographie und der Magnetresonanztomographie zu extrahieren und geeignet aufzubereiten. Diese so genannte Segmentierung dient als Grundlage zum Aufbau einer biomechanischen Simulation, welche in einem Operationsplanungssystem eingesetzt werden soll, um damit die optimale Therapie für den Patienten zu bestimmen. Gleichzeitig soll die Arbeit des Wirbelsäulenchirurgen erleichtert werden, der sich heutzutage einer immer größer werdenden Anzahl an behandlungsnotwendigen Wirbelsäulenerkrankungen und immer komplexeren (Mikrochirurgie, minimal-invasiven Chirurgie) Operationstechniken

gegenüber sieht. Mit Hilfe dieses Computermodells wird der Chirurg in die Lage versetzt den Eingriff schonender zu gestalten, indem das Computermodell anhand einer Spannungsanalyse die kritischen Belastungsbereiche berechnet. Weiterhin kann die Auswirkung der Operation auf die Mobilität des Patienten schon im Vorfeld abgeschätzt werden. Dies wird erreicht, indem durch Simulation eine Vorhersage der Beweglichkeit der Wirbelsäule nach dem Eingriff vorgenommen werden kann.

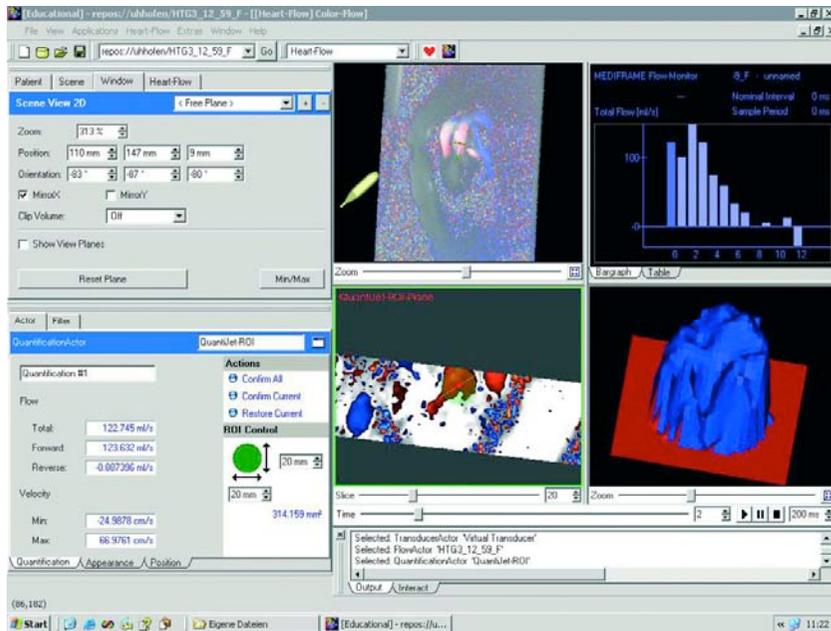


Prozesskette von der tomographischen Aufnahme bis hin zum 3D-Computermodell

Rechnergestützte Analyse von Blutflüssen

(R. Unterhinninghofen)

Die Auswirkungen pathophysiologischer Blutflüsse im Herzen und den großen herznahen Gefäßen sind derzeit von großem klinischen Interesse. Zusammen mit Herzchirurgen des Universitätsklinikums Heidelberg und Radiologen des Deutschen Krebsforschungszentrums Heidelberg werden neuartige rechnergestützte Verfahren zur Diagnose und Therapieplanung entwickelt. Ziel ist es, die Strömungen nicht-invasiv zu messen, zu visualisieren und zu quantifizieren und so dem Arzt ein Werkzeug an die Hand zu geben, mit dem er die Strömungsverhältnisse beispielsweise bei Erkrankungen an den Herzklappen oder der Aorta zuverlässig beurteilen kann. Dazu wird mittels Magnetresonanztomographie ein zeitlich aufgelöstes Vektorfeld der Flussgeschwindigkeiten aufgezeichnet und anschließend im institutseigenen Softwareframework MEDIFRAME verarbeitet. Schwerpunkte der Arbeit in diesem Jahr waren die Erweiterung des Systems um ein Modul zur Quantifizierung des Blutflusses und die Entwicklung mehrerer interaktiver Visualisierungswerkzeuge zur detaillierten Untersuchung der Strömungsmuster. In umfangreichen Experimenten wurde das System evaluiert und validiert. In Zukunft soll ein modellbasiertes Verfahren eine einfachere, kontextbezogene Auswertung ermöglichen.

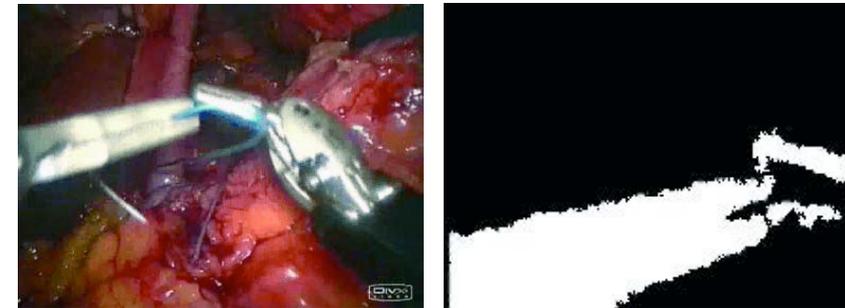


MEDIFRAME - Werkzeug zur Visualisierung und Quantifizierung von Blutflüssen

Graduiertenkolleg 1126 - TP M2 Automatisierte Umsetzung komplexer chirurgischer Bewegungsabläufe

(S. Speidel)

Das Graduiertenkolleg "Intelligente Chirurgie", eine Kooperation der Universität Heidelberg, der Universität Karlsruhe (TH) und dem dkfz Heidelberg startete im Juni 2005 und beinhaltet ein umfangreiches Forschungsprogramm zur Gestaltung des chirurgischen Arbeitsplatzes der Zukunft. Immer häufiger kommen Roboter-Systeme zum Einsatz, die den Chirurgen unterstützen und die operativen Fähigkeiten erweitern. Wünschenswert wäre eine intuitive, assistierende Mensch-Maschine Schnittstelle, die bestimmte Tätigkeiten automatisch durchführt und die Interaktion mit den technischen Hilfsmitteln erleichtert. Grundlage dafür sind die Identifikation, sensorische Erfassung, Analyse und formale Beschreibung spezifischer Abläufe, die wiederholt vorkommen und somit für eine Automatisierung geeignet sind. Ziel dabei ist die Generierung so genannter medizinischer Skills, die aus atomaren Aktionseinheiten bestehen und einen komplexen chirurgischen Vorgang beschreiben.



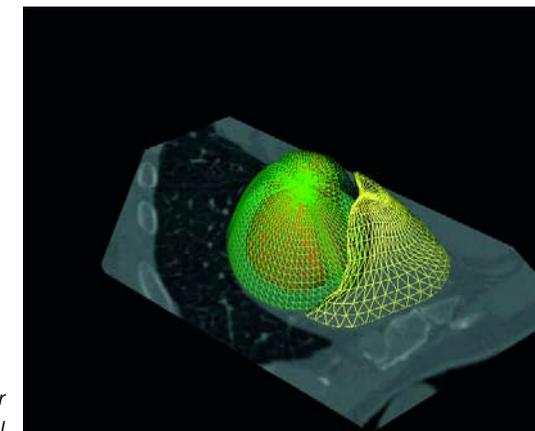
Links: Laparoskopischer Eingriff;

Rechts: Segmentierung der Instrumente

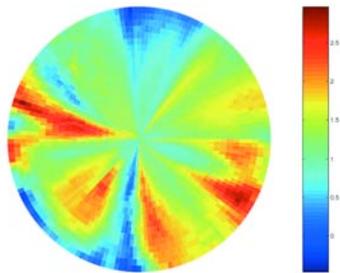
Bi-temporale Segmentierung des Herzens in MSCT Daten

(D. Fritz)

Die manuelle Segmentierung und Analyse von hoch aufgelösten Multi-Slice-Cardiac-CT (MSCT) Datensätzen ist arbeitsintensiv und zeitaufwändig. Daher sollen hier Verfahren zur automatischen Segmentierung des Myokards und der Kavitäten des Herzens entwickelt werden. In der Funktionsdiagnostik des Herzens ist vor allem der Vergleich zwischen der Endsystole und der Enddiastole interessant, d.h. zwischen dem Zustand der maximalen Füllung und der maximalen Kontraktion der Herzkammer. Um eine konsistente und robuste Segmentierung des enddiastolischen und des endsystolischen Herzens zu erreichen, wurde ein bi-temporales statistisches Modell des Herzens entwickelt, das die beiden Herzphasen gemeinsam beschreibt und als Basis für eine modellgestützte Segmentierung dient. Basierend auf diesem Modell können die beiden Phasen in zu untersuchenden Datensätzen segmentiert und die medizinisch interessanten Parameter wie das Schlagvolumen oder die Wandbewegung des Myokards berechnet werden.



Segmentierter linker
und rechter Ventrikel



Polarmapdarstellung der Wanddickenveränderung von Enddiastole nach Endsystole

SFB 414 - TP K4 Erweiterte Realität in der Chirurgie

(G. Sudra)

Ziel des Teilprojekts K4 war die Entwicklung von passiven Assistenzsystemen für den Operationssaal der Zukunft. Das am IAIM entwickelte System INPRES (Intraoperative Präsentation chirurgischer Planungs- und Simulationsergebnisse) ermöglicht die Visualisierung medizinisch relevanter Daten in einer optischen Durchsichtbrille zur Überlagerung mit dem chirurgischen Operationsfeld. In 2005 wurde das INPRES System weiter evaluiert und um neue Funktionalitäten erweitert, vor allem im Bereich Interaktion und Hardwareunterstützung. Neu entwickelt wurde ein Glasfaserpointer, der aus einer Lichtquelle, einem Miniatur-TFT, einer Bildeinkopplung, einem Glasfaserbündel und einer Auskopplungsoptik besteht. Ziel ist es, einfache Objekte darzustellen, beispielsweise Zielpunkte, Pfeile, Fadenkreuze, und dem Chirurg dadurch zu signalisieren, wo sich Zielstrukturen, Risikostrukturen und relevante Planungspunkte befinden. So können dem Operateur beispielsweise Hinweise gegeben werden, wo Weichteil- oder Knochenschnitte entsprechend einer präoperativen Planung vorzunehmen sind. Dazu wird das Glasfasersystem mit einem Tracker eines optischen Navigationssystems versehen.

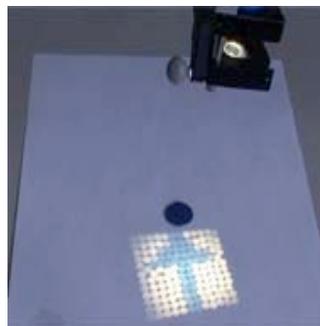
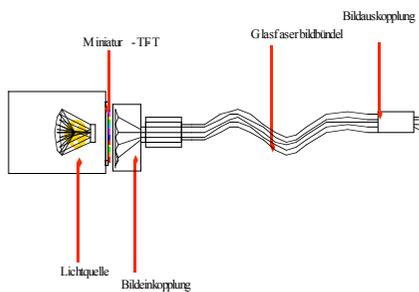


Abb. links: Glasfaserpointer (Aufbau), rechts: Visualisierung einfacher Zielpunkte

Schritthaltendes Lernen 3D-geometrischer Umweltkarten durch Autonome Inspektionsfahrzeuge

(M. Walther)

Eine Anwendung mobiler Robotersysteme ist die autonome Modellierung von Objekten und ganzen Umgebungen. Ziel der Vermessung ist es, eine detaillierte Karte der Umgebung mit den interessierenden Merkmalen zu erstellen. Im Allgemeinen wird eine Vermessung in mühevoller Kleinarbeit unter Zuhilfenahme von Vermessungsgeräten durch eine Arbeitskraft durchgeführt. Autonome Vermessungsroboter können hier durch die automatisierte Vorgehensweise eine große Hilfestellung sein und selbständig Karten und Modelle aus der Umgebung erstellen. Hierfür wird ein 3D-Tiefbildsensor eingesetzt, welcher am IAIM entwickelt wurde. Dieser besteht aus einem herkömmlichen Sick Laserscanner, montiert auf eine drehbare Achse, so dass Entfernungsbilder aufgenommen werden können. Die Koordinatensysteme der generierten Bilder werden jeweils zueinander registriert, so dass ein konsistentes Netz von 3D-Punktwolken resultiert. Nach Triangulation der Punktwolke wird die Textur, aufgenommen durch eine farbgebende Kamera, auf die Dreiecksflächen projiziert. Zur autonomen Funktionsweise müssen die Trajektorien vom System selbst ermittelt und geplant werden. Hierbei wird das bisherige Modell analysiert um die nächste Messposition zu bestimmen.

Bild rechts: Mobile Plattform Odete mit 3D-Sensor Rosi.



Sicht 1



Texturüberlagertes Tiefenbild

Sicht 2

GK 430 Einsatz von Laufmaschinen zur Untersuchung teileingestürzter Gebäude

(O. Fischer)

Ziel dieses Projektes ist, die Laufmaschine LAURON zu einer Fernerkundungseinheit auszubauen, die sowohl teilautonom als auch vollautonom agieren soll. Das Projekt verfolgt zwei Ansätze. Im ersten Einsatz werden die Aufnahmen von zwei Weitwinkelkameras zu einem Panoramabild verschmolzen, welches dem Fernbediener präsentiert wird. Ziel ist, das situative Bewusstsein für die entfernte Umgebung zu erhöhen und damit die Leistungsfähigkeit der Erkundung zu steigern. Im zweiten Ansatz werden RFID-Marker als Landmarken eingesetzt, um autonome Lokalisation und Navigation zu ermöglichen.

AIDA-WM I / II

(M. Ziegenmeyer)

Ziel des Projektes AIDA-WM I war die Weiterentwicklung eines prototypisch realisierten Diagnosesystems für die Wanddickenprüfung von Öl-Pipelines. Im Mittelpunkt stand hierbei die automatische, intelligente Datenauswertung. In Kooperation mit der Fa. NDT Systems & Services AG wurden die in einem vorangegangenen Forschungsprojekt gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Signalauswertung mit lernenden Klassifikationssystemen umgesetzt. Dabei waren insbesondere die Sicherheit der Diagnoseaussagen, eine höchstmögliche Auswertegeschwindigkeit sowie die Verfügbarkeit des Systems von hervorgehobener Bedeutung. Zielsetzung des Nachfolgeprojektes AIDA-WM II ist es, das entstandene Diagnosesystem im Hinblick auf die Inspektion von nahtlosen Rohren zu optimieren. Es sollen insbesondere Methoden und Verfahren zur Verfolgung von Fehlerkonturen und zur Erkennung von Wanddickewarierungen entwickelt werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Weiterentwicklung des lernenden Klassifikationssystems. Hier sollen Methoden zur unterschiedlichen Gewichtung von Fehlerklassen und zur automatischen Auswahl von Lernbeispielen realisiert werden.

Innovative Rissprüfung von Pipelines (I-RP)

(M. Ziegenmeyer, J. M. Zöllner)

In diesem vom BMWA im Rahmen des PROINNO-Programms geförderten Projekt wurden Rissprüf-Molche (passive Roboter zur Inspektion von Öl-Pipelines) durch eine innovative Datenauswertung zu intelligenten, selbstständig messenden Prüfrobotern weiterentwickelt. In Zusammenarbeit mit der Fa. NDT Systems & Services AG wurden dazu Methoden und Verfahren für alle benötigten Teilkomponenten (Datenfilterung, Messdatennormierung, Risskandidatensuche, Schweißnahterkennung, Klassifikation und Risstiefenbestimmung) realisiert und zu einem prototypischen Gesamtsystem zusammengefügt. Die Algorithmen wurden erfolgreich getestet und bereits teilweise auf die Molchelektronik übertragen. Die Übertragung der verbleibenden Algorithmen (insbesondere der Defektkandidatensuche und der Klassifikation) in den Molch ist für die Zukunft vorgesehen. Hierdurch soll es ermöglicht werden, erste Aussagen über die Qualität der Inspektion und den Zustand der Leitung direkt nach dem Empfang des Molches machen

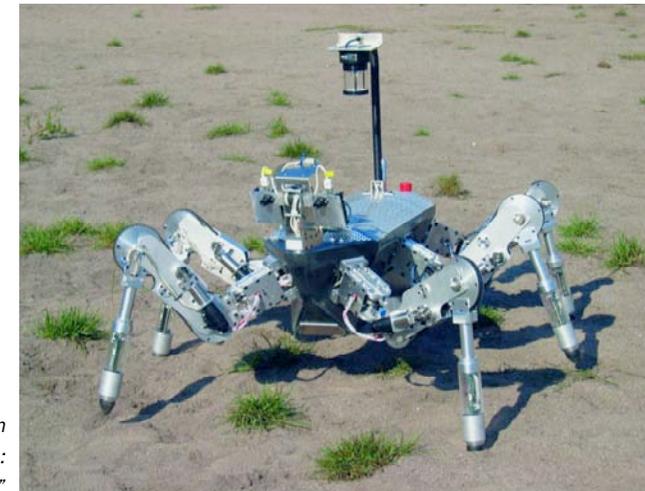
zu können. Aufgrund dieser Informationen kann der Betreiber sofortige Entscheidungen über eine evtl. Änderung der Betriebsbedingungen treffen.

Lauron

(J. C. Albiez, B. Gaßmann)

Die sechsbeinige Laufmaschine LAURON dient als prototypische Forschungsplattform zur Untersuchung des Laufens in unstrukturiertem, unwegsamem Gelände wie beispielsweise Vulkangebiete oder Katastrophenzonen. LAURON wird seit über zehn Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Mitte 2005 wurde die Version LAURON IVc fertig gestellt, diese Version besitzt ein verbessertes Antriebskonzept in den Beinen und einen teilweise gekapselten Zentralkörper. Der Roboter besitzt 20 aktive Freiheitsgrade (drei pro Bein, zwei weitere im Kopf) sowie Kraftsensoren in den Beinen, Beschleunigungs- und Magnetfeldsensoren zur Erfassung der Orientierung, ein GPS zur Positionsbestimmung sowie zur Erfassung der Umwelt ein Stereokamerasystem und einen Linienlaser im Kopf.

Viele Einsatzszenarien, insbesondere im Bereich des Katastrophenschutzes, benötigen die Kontrolle durch einen Leitstand. Um dem Operator im Leitstand eine lokale Sicht des Roboters zu vermitteln, werden Bilder einer auf LAURON installierten 360°-Kamera in eine Videobrille eingeblendet. Der sichtbare Bildbereich wird hierbei durch einen an der Brille fixierten Orientierungssensor festgelegt. Dies ermöglicht dem Operator sich aus Sicht des Roboters "umzuschauen" und erlaubt eine sehr feine und genaue Kontrolle der Maschine.



Forschungsplattform
auf sechs Beinen:
"LAURON IVc"

MAKROPlus

(C. Birkenhofer)

Das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt MAKROPlus wurde im Jahre 2005 abgeschlossen. Zusammen mit den Partnern Forschungszentrum Karlsruhe, Firma Hitzel Inspector Systems, Rheinische Energie Aktiengesellschaft und der Fraunhofer Gesellschaft wurde ein autonomer, mehrsegmentiger Roboter für die Inspektion von Abwasserkanälen entwickelt. Je nach Anwendung wird eine optimale Roboterkonfiguration bestehend aus Antriebsmodulen, Sensorikeinheiten und Akkumulatoren zusammengestellt.

Das Forschungszentrum Informatik erstellte in diesem Projekt ein Konzept zur modularen und flexiblen Basissteuerung eines solchen Roboters. Dieser Ansatz bietet zwei Vorteile: Die strikte Trennung einzelner Funktionsgruppen und die Festlegung dedizierter Schnittstellen erlaubt eine mechanische und elektronische Kapselung des Systems und damit den Einsatz in ungereinigten Kanälen. Durch die Verwendung von hochintegrierten Schaltungen im Inneren des Roboters bietet die Steuerung ausreichend Platz für Nutzensensorik und Inspektionsmodule. Diese Architektur wurde vom FZI hardware- und softwareseitig realisiert und im Roboter integriert. Der Roboter wurde auf der Hannover Messe und der Internationalen Fachmesse für Wasser, Abwasser, Abfall und Recycling (IFAT) in München präsentiert.



Der Kanalroboter
MAKROPlus besteht aus 6
miteinander verbundenen
Segmenten.

Acoduasis

(T. Kerscher)

Im Rahmen des EU-Projektes ACODUASIS (Automatic CONTROL Design Using Advanced SIMulation Software), welches sich mit der Unterstützung der Modellierung und des Reglerentwurfs in Robotik und Automatisierungstechnik beschäftigt, wurde 2005 ein internationaler Workshop mit anschließendem zweitägigem Softwarekurs organisiert und

Anfang Oktober 2005 durchgeführt. Hauptaspekte des Workshops waren die Veröffentlichung der Projektergebnisse und der Wissenstransfer von der Entwicklung bis zu möglichen Endanwendern. Die Universität Karlsruhe hat hier in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe die Ergebnisse der Regelung von elastischen Gelenken und der Fahrregelung für mobile Roboterplattformen präsentiert. In der letzten Phase des Projektes geht es verstärkt um den Wissenstransfer, den Entwurf einer Vermarktungsstrategie für Softwareprodukte kleiner und mittelständiger Unternehmen sowie den gesellschaftlichen Nutzen der Ergebnisse des Projekts für den europäischen Raum.

Fluidische Muskeln als Antriebe für die Robotik

(J. C. Albiez, T. Kerscher)

Durch die Verwendung von künstlichen Muskeln in der Robotik kann die Analogie zum biologischen Muskel für Fortbewegung und Manipulation genutzt werden. Dies wurde erfolgreich durch die Arbeiten am sechsbeinigen Roboter AirBug sowie des säugetierartigen Einzelbein für den schnelllaufenden vierbeinigen Roboter PANTER gezeigt. Bei den technischen Aufbauten wird der Fluidic Muscle der Firma FESTO eingesetzt. Jedes Gelenk wird durch ein antagonistisches Muskelpaar angetrieben. Dies ermöglicht nicht nur eine Kraft-Positions-Regelung sondern auch eine Einstellbarkeit der Gelenksteifigkeit. Mit Hilfe eines aus der Biologie bekannten Messverfahrens für dynamische Eigenschaften von biologischen Muskeln, dem Quick-Release-Test, wurden erweiterte Untersuchungen der dynamischen Eigenschaften des pneumatischen Muskels durchgeführt. Daher konnte ein analoges Verhalten zum biologischen Muskel nachgewiesen werden.

Mit Hilfe dieser Antriebe soll ein biomechanisch inspirierter zweibeiniger Roboter entwickelt werden, mit dem Untersuchungen zu elastischem Rennen und Gehen möglich sein werden.

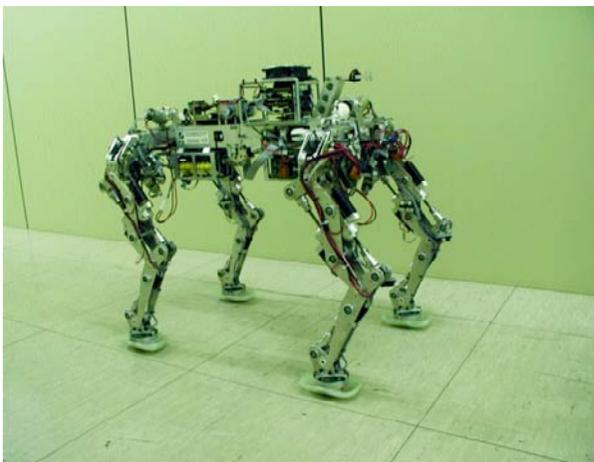
BISAM - Transfer der Prinzipien säugetierartiger Bewegung auf eine Laufmaschine

(J. C. Albiez)

In Kooperation mit den Biologen der Universität Jena und dem Mechatronik Institut der Universität Duisburg werden die Steuerungsalgorithmen für die vierbeinige, säugetierartige Laufmaschine BISAM entwickelt. Der Kern der Arbeit besteht darin, die Erkenntnisse der Biologen und die Dynamiksimulation der Mechatroniker zu verwenden, um eine flexible und adaptive Steuerungsarchitektur zu entwerfen.

Zentrales Element dieser Architektur sind kleine Funktionseinheiten, in Anlehnung an ihr biologisches Vorbild Reflex oder Verhalten genannt, welche in einer schwach-hierarchischen Netzwerk-Struktur miteinander verschaltet werden. Kern der Forschungsarbeiten in diesem Projekt ist neben der Umsetzung der Laufbewegung die Entwicklung von geeigneten Entwurfsverfahren zum Aufbau und zur Verifikation der Verhaltensnetzwerkstruktur. Die Integration einer natürlichen Fußbewegung in dieses Netzwerk war das Hauptziel in 2005. Hierzu wurden die Abläufe während der Posterior Extreme Position (PEP, Abheben)

und der Anterior Extreme Position (AEP, Aufsetzen) bei Tieren genauer betrachtet. Durch die dort ablaufenden Bewegungen, das Ab- bzw. Aufrollen des Fußes, werden die Momentenspitzen in Hüfte und Knie aufgefangen und damit eine schnellere und belastungsärmere Bewegung erreicht. Durch entsprechendes Verhalten wurde dieses Verfahren auf BISAM implementiert und in das Gesamtsystem integriert. Insbesondere beim Kreuzgang konnte damit eine erweiterte Bewegungsmöglichkeit erreicht werden.



*Laufmaschine BISAM:
Natürliche Fußbewegungen wurden in eine Verhaltensnetzwerkstruktur integriert.*

Autonome Bewegungssteuerung für FTS

(B. Gaßmann, K.-U. Scholl)

Durch die erfolgreiche Entwicklungsarbeit im Bereich Steuerungen für Fahrerlose Transportsysteme in den vergangenen Jahren, konnten weitere F&E - Partnerschaften mit mittelständischen Firmen aufgebaut werden. So wird seit Mitte 2005 bis Juli 2006 ein System zur zentralen Vergabe von Transportaufträgen in einem Fahrerlosen Transportsystem für den Einsatz in Krankenhäusern entwickelt. Hierbei werden zwei Verfahren zum Einsatz kommen, die am FZI im Vorfeld entwickelt wurden. Eines ermöglicht eine optimale Verteilung von Transportaufträgen an die zur Verfügung stehenden Fahrzeuge, während das andere eine optimale, vorausschauende Freigabe der Fahrwege und Ansteuerung zusätzlicher Peripherie wie Fahrstühle und automatischer Türen zulässt. Mit einem weiteren Fahrzeughersteller wurde die Entwicklung eines zuverlässigen und kostengünstigen Kreissystems für FTF begonnen. Ziel des Projektes ist, mit kostengünstigen piezoelektrischen Gyroskopen und geeigneten Kalmanfiltermodellen eine Messgenauigkeit zu erreichen, die für den Anwendungsfall ausreichend ist. Die Kosten des dabei entstehenden Sensorsystems werden um den Faktor zehn günstiger sein, als die derzeit am Markt verfügbaren und eingesetzten Systeme.

KHG - MMI

(J. C. Albiez, P. Steinhaus)

Die Firma Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG) wurde von den Betreibern der deutschen Kernkraftwerke, der Brennstoffkreislaufindustrie und den Großforschungszentren gegründet und ist Teil der Notfallversorgung bei Störfällen in kerntechnischen Anlagen. Einer der Aufgabenbereiche ist das Bergen von radioaktivem Material, sowie Inspektionen und Arbeiten an Orten höchster Dosisleistung mit fernbedienten Manipulatorfahrzeugen.

Diese Manipulatorfahrzeuge besitzen jeweils mehrere Kamerasysteme, zum Teil auf Schwenk-Neige-Einrichtungen, die ihre Daten an einen Leitstand übermitteln und dort vom Bediener eingesehen werden. Eine Möglichkeit den Bediener solcher Fahrzeuge bei der Fa. KHG zu unterstützen ist der Aufbau eines 3D-Scanners, der eine Szene quantitativ erfasst. Innerhalb einer ersten Studie wurde ein ROSI II System für den Einsatz bei der Firma KHG erweitert, und bei der KHG evaluiert. Die Erweiterungen umfassten den Aufbau einer Bedienerchnittstelle zum Aufnehmen, Speichern und Laden von 3D-Szenen sowie den Entwurf einer intuitiven Bedienerchnittstelle für Vermessungsaufgaben innerhalb dieser erfassten Szenen. Der Nutzen des Systems wurde bei der Firma KHG als sehr gut bewertet. Durch die Möglichkeit der quantitativen Erfassung einer Szene in 3D kann der Bediener sein Wissen über die Arbeitsumgebung seines Gerätes sinnvoll erweitern. Durch dieses Wissen werden Manipulations- und Fahraufgaben erleichtert und können schneller und sicherer durchgeführt werden. Verbesserungspunkte für zukünftige Arbeiten sind eine weitere Verkleinerung des Scanners, die einen Einsatz als "Werkzeug" des LMF erlaubt, die Verwendung eines Lagesensors zur Szenenausrichtung, eine Überarbeitung des Visualisierungsteils sowie eine Integration des System in die Übertragungskette des Roboters und in den Leitstand.

Bücher und Buchbeiträge:

Proceedings of SPIE - Medical Imaging 2005.
Hrsg.: Fitzpatrick, J. M.; Reinhardt, J. M.; SPIE
- Medical Imaging 2005, San Diego, U.S.A.,
noch nicht bekannt. Bellingham: SPIE Press,
2005, S. 1844-1854, (Image Processing; 5747)
Verlag, 2005

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Gockel, T.; Ahlmann, J.; Azad, P.;
Dillmann, R.: 3D Vision Sensing for Grasp
Planning: A New, Robust and Affordable
Structured Light Approach. In: ICRA 2005
Proceedings. Hrsg.: IEEE Institute of Electrical
and Electronics Engineers. ICRA05, Barcelona,
Spanien, noch nicht bekannt. Piscataway, NJ,
USA: IEEE Service Center, 2005, S. 2540-
2545

Fritz, D.; Rinck, D.; Unterhinninghofen, R.;
Dillmann, R.; Scheuring, M.: Automatic
Segmentation of the Left Ventricle and Compu-
tation of Diagnostic Parameters Using Region-
growing and a Statistical Model. In:

Gockel, T.; Asfour, T.; Schröder, J.; Colani, L.; Dillmann, R.: KAWA-I krabbelt! Entwurf, Aufbau und Steuerungsarchitektur des Colani-Babys. In: 19. Fachgespräch Autonome Mobile Systeme. Hrsg.: Levi, P.; Schanz, M.; Lafrenz, R.; Avrutin, V. Engineers. AMS 2005, Stuttgart, Berlin: Springer, 2005, S. 323-330, (Fachgespräch Autonome Mobile Systeme; 19)

Knoop, S.; Vacek, S.; Dillmann, R.: Modeling Joint Constraints for an Articulated 3D Human Body Model with Artificial Correspondences in ICP. In: Proceedings of IEEE-RAS/RSJ International Conference on Humanoid Robots. Hrsg.: IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers. Humanoids 2005, Tsukuba, Japan, Piscataway, NJ, USA: IEEE Service Center, 2005, S. 74-79

Lehmann, A.; Mikut, R.; Asfour, A.: Petri-Netze zur Aufgabenüberwachung in humanoiden Robotern. In: Proceedings 15. Workshop Computational Intelligence. 15. Workshop "Computational Intelligence", Dortmund, 16.-18.11.2005. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, 2005, S. 157-171, (9)

Pardowitz, M.; Zöllner, R.; Dillmann, R.: Learning Sequential Constraints of Tasks from User Demonstrations. In: Proceedings of IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots. Hrsg.: IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers. Humanoids 2005, Tsukuba, Japan, Piscataway, NJ, USA: IEEE Service Center, 2005, S. 424-429

Zöllner, R.; Pardowitz, M.; Knoop, S.; Dillmann, R.: Towards cognitive Robots: Building hierarchical Task Representations of Mani-

pulations from human Demonstration. In: ICRA 2005 Proceedings. Hrsg.: IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers. ICRA05, Barcelona, Spanien, Piscataway, NJ, USA: IEEE Service Center, 2005, S. 1547-1552

Seifert, S.; Wächter, I.; Wittner, T.; Dillmann, R.; Spetzger, U.: A Patient individual Finite Element Model of the Spine. In: Proceedings of CARS 2005. Hrsg.: Lemke, H. U.; Inamura, K.; Doi, K.; Vannier, M. W.; Farman, A. G.; CARS 2005, Berlin, Amsterdam, Niederlande: Elsevier, 2005, S. 656-660, (Excerpta Medica International Congress Series; 1281)

Sudra, G.; Marmulla, R.; Salb, T.; Gockel, T.; Eggers, G.; Giesler, B.; Ghanai, S.; Dillmann, R.; Hassfeld, S.: Technical experience from clinical studies with INPRES and a concept for a miniature augmented reality system. In: Proceedings of SPIE - Medical Imaging 2005. Hrsg.: Galloway, Jr., R. L.; Cleary, K. R.; Medical Imaging 2005, San Diego, U.S.A., Bellingham: SPIE Press, 2005, S. 748-755, (Visualization, Image-Guided Procedures, and Display; 5744)

Unterhinninghofen, R.; Albers, J.; Hosch, W.; Vahl, C.; Dillmann, R.: Flow Quantification from time-resolved MRI Vector Fields. In: Proceedings of CARS 2005. Hrsg.: Lemke, H. U.; Inamura, K.; Doi, K.; Vannier, M. W.; Farman, A. G.; CARS 2005, Berlin, Amsterdam, Niederlande: Elsevier, 2005, S. 126-130, (Excerpta Medica International Congress Series; 1281)

Vacek, S.; Knoop, S.; Dillmann, R.: Classifying Human Activities in Household Environments. In: IJCAI 2005 Proceedings Workshop. Hrsg.: IJCAI. IJCAI 2005, Edinburgh, S. CD-ROM, (Excerpta Medica International Congress Series; 1281)

Wächter, I.; Seifert, S.; Dillmann, R.: Automatic Segmentation of Cervical Soft Tissue from MR Images. In: Proceedings of Surgetica 2005. Hrsg.: Troccaz, J.; Merloz, P.; Surgetica 2005, Chambery, Frankreich, Montpellier: Sauramps Medical, 2005, S. 81-88, (5747)

Walther, M.; Steinhaus, P.; Dillmann, R.: Using B-Splines for Mobile Robot Path Representation and Motion Control. In: Pro-

ceedings of the 2nd European Conference on Mobile Robots (ECMR). Hrsg.: Borkowski, A.; Burgard, W.; Zingaretti, P.; ECMR 2005, Ancona, Italien, Macerata, Italien: Edizioni Simple SRL, 2005, S. 104-109

Beiträge in Zeitschriften:

Gockel, T.: Ein alternativer Flasher für das Atmel-AT89S8252-Flashboard: der SP89. In: ELEKTOR - Zeitschrift für Elektronik, ISSN 0932-5468, Heft 11, 2005, S. 70-72

Gockel, T.: Flashbot-Roadster, Embedded Robotics mit dem Elektor-Flashboard. In: ELEKTOR - Zeitschrift für Elektronik, ISSN 0932-5468, Heft 12, 2005

Institut für Technische Informatik

Leiter:	Prof. Dr. U. D. Hanebeck
Sekretariat:	Dr. D. Gambichler (ab 01.10.2005), I. Lenz (bis 31.08.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	F. Beutler, H. Bock (F, bis 31.03.2005), D. Brunn (F), O. Feiermann (F), K. Roberts (F), P. Rößler, F. Sawo (ab 01.06.2005), O. Schrempf, F. Timmer (F), F. Weißel (F)
Techn. Mitarbeiter:	W. Bleier, H. Merkle, W. Rihm
Fotolaborantin:	A. Oberle

Forschungsbereich**Intelligente Sensor-Aktor-Systeme****Intelligente Sensor-Aktor-Systeme***(U. D. Hanebeck)*

Der Lehrstuhl für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS) befasst sich mit der Informationsverarbeitung in Anwendungen wie Ortung, Mensch-Roboter-Kooperation, Sensor-Aktor-Netzwerke, Medizintechnik, verteilte Messsysteme und Telepräsenz. Als Basis dient ein laufend weiterentwickelter Baukasten zum Entwurf von stochastischen Schätzverfahren für verschiedene Randbedingungen. Dabei steht vor allem die Behandlung



Mitarbeiter des Lehrstuhls für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme

von stark nichtlinearen Systemen, von hybriden, d.h. gemischt diskreten und kontinuierlichen, dynamischen Systemen und von Quantisierungseffekten im Vordergrund. Eine am ISAS intensiv untersuchte Anwendung dieser Schätzverfahren ist die Ortung, d.h. die schritthaltende Erfassung der Lage bewegter Objekte. Eine weitere Anwendung ist die Intentionserkennung in der Mensch-Roboter-Kooperation, wobei das Ziel die Erkennung der Wünsche und Absichten eines menschlichen Benutzers ist.

Ein aktueller Schwerpunkt liegt auf der Behandlung verteilter Systeme, die sich beispielsweise bei der Betrachtung ausgedehnter physikalischer Phänomene ergeben. Dabei werden sowohl die vollständige Rekonstruktion aus zeit-, wert- und ortsdiskreten Messesequenzen als auch die optimale Generierung derartiger Messesequenzen betrachtet. Eine Anwendung dieser Verfahren sind Sensor-Aktor-Netzwerke, wobei in diesem Kontext eine dezentrale Verarbeitung auf den einzelnen Rechenknoten zwingend erforderlich ist. Die entwickelten Methoden zur dezentralen Rekonstruktion von verteilten Phänomenen und zur Generierung optimaler Messesequenzen werden in leicht abgewandelter Form auch in zwei weiteren Anwendungen eingesetzt, und zwar zur Bewegungssynchronisation von Operationsinstrumenten mit dem schlagenden Herzen und zur Kalibrierung von Werkzeugmaschinen. Als Erweiterung der Schätzverfahren wird die kombinierte Regelung und Schätzung von verteilten stochastischen Systemen untersucht, wobei eine Anwendung die kooperative prädiktive Regelung von Roboterschwärmen ist.

Außerdem befasst sich der Lehrstuhl mit Techniken für die weiträumige Telepräsenz, welche einem Benutzer den Eindruck vermittelt, sich in einer ausgedehnten entfernten Zielumgebung natürlich gehend fortbewegen zu können, obwohl ihm typischerweise nur eine begrenzte lokale Umgebung zur Verfügung steht. Die Herausforderungen an die Informationsverarbeitung liegen hier in der stochastischen Prädiktion des gewünschten Pfades in der Zielumgebung, dessen optimaler Kompression in die Benutzerumgebung und der Führung des Benutzers auf dem resultierenden Pfad.

Effiziente Ortungsmethoden*(F. Beutler, O. Feiermann)*

Die Ortung von Objekten, aber auch die schritthaltende Erfassung der Lageinformationen ist ein nichtlineares dynamisches Schätzproblem. Um dies effizient lösen zu können, werden am ISAS nichtlineare stochastische Schätzverfahren entwickelt und eingesetzt. Am ISAS werden zwei Anwendungsszenarios im Bereich der Benutzerortung bearbeitet.

Das erste Szenario ist die Innenraumlokalisierung von mobilen Endgeräten in Funknetzwerken, wie DECT oder WLAN. Dabei treten aufgrund der verschiedenen Hindernisse wie Wände und Türen, sowie durch die dynamische Umgebung starke Dämpfungen und Reflektionen auf. Diese Ausbreitungseigenschaften sind in der Regel unbekannt oder schwer zu modellieren. Um dieses Problem zu lösen wird ein nichtlineares Filter benötigt. Das andere Szenario ist die Benutzerortung in der weiträumigen Telepräsenz. Dabei sind die Lagedaten des Benutzers, d.h. die Position und die Orientierung des Kopfes, sowie der Hände, in seiner Benutzerumgebung wichtig, um eine Interaktion

in der entfernten Umgebung zu erlauben. Um dort eine flüssige Darstellung zu gewährleisten, muss eine hohe Datenrate an Lageinformationen vorliegen. Dabei sollte die relative Genauigkeit sehr hoch sein, um eine hohe Immersion zu erreichen. Bei der Ortung des Benutzers werden breitbandige akustische Signale verwendet, die als zeitabhängige nicht-lineare Messabbildung interpretiert werden können. Dabei soll zu jedem empfangenen Abtastwert rekursiv die Verteilungsdichten über die Lageinformation des Benutzers geschätzt werden.

Diese Anwendungen können mit einem stochastischen nichtlinearen Filterverfahren, der auf dem Progressive Bayes Ansatz basiert, beherrscht werden. Dieses Verfahren benutzt Gaussian-Mixture-Dichten für die Approximation einer komplexen Verteilungsdichte. Die Idee dabei ist es den optimalen Parametervektor mittels eines progressiven Algorithmus zu finden, welches systematisch den Abstand zwischen wahrer und approximierter Dichte minimiert. Dieser Algorithmus passt automatisch die Anzahl der Mixture-Dichten an, wenn das Gütemaß (definierter Abstand zwischen der wahren Dichte und der parametrisierten Dichte) eine vorgegebene Grenze überschreitet.



Stereo-Head-Mounted-Display, welches mit Mikrofonen und einem Gyroskopwürfel ausgestattet wurde, sowie einem Handtracker, bestehend aus 4 Mikrofonen.

Intentionserkennung für Mensch-Roboter-Kooperation

(O. Schrempf)

Menschliche Kommunikation und Kooperation ist stark geprägt von der gegenseitigen Einschätzung der Partner, wobei das Erkennen von Intentionen und Wünschen des Gegenübers essentiell für antizipatorisches Handeln ist. Die Intentionserkennung ist daher eine soziale Fähigkeit, welche die kooperativen Leistungen, zu denen Menschen in der Lage sind, häufig erst ermöglicht.

Technische Systeme mit der Fähigkeit zur Intentionserkennung auszustatten, birgt enorme Vorteile für die Akzeptanz beim Benutzer. Sie ermöglicht dem Menschen natürlichen Umgang mit dem System, da auch eine implizite Kommunikation mit dem System

ermöglicht wird. Implizit bedeutet hier, dass nicht nur explizite Kommandos des Nutzers erfasst werden, sondern auch subtilere Merkmale der sozialen Kommunikationssteuerung berücksichtigt werden. Dieses Konzept wird im SFB 588 "Humanoide Roboter - Lernende und kooperierende multimodale Roboter" auf die Mensch-Roboter Kooperation angewendet.

Zur Intentionserkennung wird am ISAS ein auf stochastischen Modellen basierender Ansatz verwendet. Mit Hilfe von hybriden dynamischen Bayesnetzen wird aus der Beobachtung von Benutzeraktionen die Intention des Nutzers als versteckter Zustand geschätzt. Bayesnetze sind stochastische Modelle die explizit die Abhängigkeiten verschiedener Aspekte in einer Systembeschreibung repräsentieren und kausale Zusammenhänge abbilden. Da man für die Beschreibung menschlicher Intentionen und deren Wirkung auf die Umwelt sowohl diskrete wie auch kontinuierliche Zufallsvariablen benötigt, werden am ISAS hybride Bayesnetze entwickelt die dieser Anforderung nachkommen. Ein Novum stellt hier die Behandlung nichtlinearer Abhängigkeiten zwischen Variablen und die parametrische Betrachtung beliebiger Dichteformen innerhalb von Bayesnetzen dar.

Methoden für Sensor-Aktor-Netzwerke

(D. Brunn, F. Sawo)

Aufgrund fortschreitender Miniaturisierung von Prozessoren, Sensoren und Aktuatoren ist es möglich, kleine preiswerte Sensor-Aktor-Knoten, organisiert in einem Netzwerk, in die Umwelt einzubetten. Dadurch ergeben sich neue Anwendungsgebiete wie z.B. die Echtzeit-Kartierung der Schadstoffkonzentration in Städten. Am ISAS werden neue Verfahren entwickelt, die es ermöglichen solche sog. Sensor-Aktor-Netzwerke effizient einzusetzen. Ein Hauptaugenmerk ist die Minimierung der benötigten Ressourcen, wie die Anzahl von Sensor-Aktor-Knoten und der benötigten Energiereserven jedes Knotens.

Durch modellbasierte Methoden ist es möglich, aus einer geringen Anzahl von Sensorwerten eine komplette Verteilung eines Phänomens (wie z.B. eine Schadstoffkonzentration) zu rekonstruieren. Die neuen Verfahren zeichnen sich durch eine systematische Behandlung der auftretenden Unsicherheiten aus, welche das Berechnen von genauen Toleranzen erstmals ermöglicht. Durch die systematische Unsicherheitsbehandlung ist es ferner möglich, die Ergebnisse zukünftiger Messungen zu präzisieren. Dies ermöglicht eine optimale Einsatzplanung in Bezug auf Energiereserven und Messgenauigkeit.

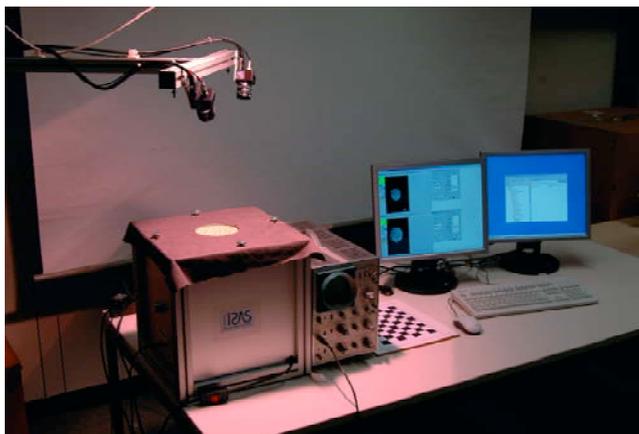
Ein weiterer Aspekt für den effizienten Einsatz ist die Reduktion der Kommunikations- und Rechenkosten. Deshalb sollten die benötigten Algorithmen dezentral auf den einzelnen Knoten ausgeführt werden. Problematisch dabei ist die Berücksichtigung stochastischer Abhängigkeiten. Am ISAS werden zu diesem Zweck robuste Verfahren entwickelt, welche diese Abhängigkeiten explizit mitmodellieren.

Bewegungssynchronisation von Operationsinstrumenten mit dem schlagenden Herzen

(K. Roberts)

Minimalinvasive Bypass-Operationen am schlagenden Herzen erfordern von dem Chirurgen eine hohe Konzentrationsfähigkeit, da er die Operationsinstrumente mit der Herzbewegung mitführen muss. Ein robotergestütztes Chirurgesystem, dessen Operationsinstrumente relativ zum Interventionsareal synchronisiert werden, würde den Chirurgen entlasten. Um die Bewegungssynchronisation durchzuführen, muss für den zukünftigen Zeitschritt eine Sollposition der Operationsinstrumente geschätzt werden, in dem man die Herzbewegung vorhersagt. Um die Herzbewegung für den zukünftigen Zeitschritt genau zu schätzen, ist es sinnvoll, Messungen von der Herzbewegung aus dem vorherigen Zeitschritt zu berücksichtigen. Dieses Verfahren wird Ein-Schritt-Prädiktion genannt. Als Messungen dienen die Lagen von Merkmalen auf der Herzoberfläche, die mittels eines Stereokamerasystems erfasst werden. Verzögern sich die Messungen über mehrere Zeitschritte, z.B. durch komplette Überdeckung der Merkmale mit Operationsinstrumenten, so muss eine Mehr-Schritt-Prädiktion durchgeführt werden. Die für dieses Forschungsgebiet bereits existierenden Bewegungsschätzer können weder 3D-Rekonstruktion an Nicht-Messstellen durchführen noch auf unregelmäßig auftretende Ereignisse, z.B. Extrasystolen reagieren, da sie die Herzbewegung als quasi-periodisch annehmen.

Das Ziel dieses Projektes, welches im Rahmen des Graduiertenkollegs "GRK 1126 Intelligente Chirurgie" gefördert wird, ist es, einen modellbasierten Herzbewegungsschätzer zur Ein- bzw. Mehrschritt-Prädiktion und zur 3D-Rekonstruktion der Herzoberfläche zu entwerfen. Im ersten Schritt wird das für den Schätzer notwendige Bewegungsmodell für die Herzoberfläche hergeleitet. Die Oberfläche wird derzeit als schwingende Membran modelliert und mittels einer linearen partiellen Differentialgleichung (PDE) beschrieben.



Experimentierstation mit Herzsimulator und Stereokamerasystem zur Evaluierung des Herzbewegungsschätzers.

Die PDE wird mittels Modalanalyse in ein singuläres konzentriert parametrisches System (Deskriptorsystem) transformiert. Im zweiten Schritt muss ein gegen Unsicherheiten robuster Schätzer entworfen werden, der den Zustand des Bewegungsmodells, also die Zustände des Deskriptorsystems, schätzt. Derzeit besteht dieser Schätzer aus einem Mehrschritt-Kalman-Prädiktor für Deskriptorsysteme und einem Kalman-Filter-Schritt. Die Prädiktions- und Rekonstruktionsgenauigkeit des hergeleiteten Bewegungsschätzers wird in vivo und an einem Herzsimulator mit einer schwingenden Gummimembran experimentell validiert.

Kalibrierung von Werkzeugmaschinen

(D. Brunn)

In Kooperation mit der Firma Prüftechnik Alignment Systems GmbH wird ein Messsystem zur Kalibrierung mehrachsiger Werkzeugmaschinen entwickelt. Ziel ist es, die gängigen manuellen Messmethoden mit Messuhr und Messeisen, durch ein laserbasiertes Verfahren zu ersetzen. Damit soll die Zeit, welche für eine Maschinenkalibrierung benötigt wird, von einigen Tagen auf einige Stunden reduziert werden. Von der Firma Prüftechnik wird ein Messgerät entwickelt, welches Abweichungen im Mikrometer- bzw. Mikrograd-Bereich zuverlässig erfasst. Am ISAS wurde mit Methoden der Sensor-Aktor-Netzwerke ein neuartiger Algorithmus entwickelt. Die Kernidee ist mit Hilfe eines Modells der Maschine einen direkten Zusammenhang zwischen Kalibrierparameter und Messwerten herzustellen. Durch eine systematische Berücksichtigung stochastischer Störeinflüsse ist es möglich, aus beliebigen Messpunkten alle Kalibrierparameter inklusive zugehöriger Unsicherheiten zu berechnen. Ferner wird das Maschinenmodell dazu verwendet, optimale Messsequenzen zu erzeugen. Das heißt, für eine Messung werden die Positionen des Messgeräts sowie die notwendigen Einstellungen der Werkzeugmaschine so berechnet, dass die erwartete Gesamtunsicherheit nach der Durchführung der Messung minimal ist.

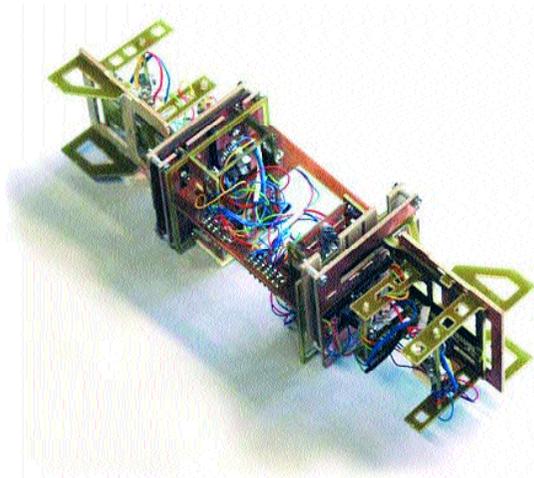
Kooperative prädiktive Schwarm-Regelung

(F. Weißel)

Viele räumlich verteilte Aufgaben, seien sie im Bereich der Kontrolle- bzw. Wartung von Gebäudekomplexen oder aber im Rahmen der Opfersuche nach Katastrophen, lassen sich besonders effizient durch einen Schwarm Kooperierender Roboter lösen. Für den Einsatz solcher verteilter Systeme spricht neben der guten Skalierbarkeit die durch Redundanz gewonnene hohe Ausfallsicherheit.

Am ISAS werden daher Verfahren zur effizienten kooperativen Regelung und Planung für Roboterschwärme erforscht. Insbesondere handelt es sich hierbei um neuartige modellgestützte prädiktive Regelungsverfahren, die besonders an die bei diesen Systemen vorkommenden Nichtlinearitäten und großen Unsicherheiten sowie an die dezentrale Struktur der Problemstellung angepasst sind. Zur Validierung der gefundenen Methoden wird am ISAS ein Schwarm bionisch inspirierter Miniatur-Raupenroboter aufgebaut. Diese aus drei Segmenten bestehenden und über sechs Freiheitsgrade verfügenden Roboter werden mit

innovativen Linear-Piezomotoren betrieben und in einem CNC-Prozess aus Epoxydharzplatten gefertigt. Mit Hilfe dieser Experimentierplattform sollen die anhand von Simulationen entwickelten Verfahren zur Roboterschwarmregelung validiert werden.



Prototyp eines Miniatur-Raupenroboters

Weiträumige Telepräsenz

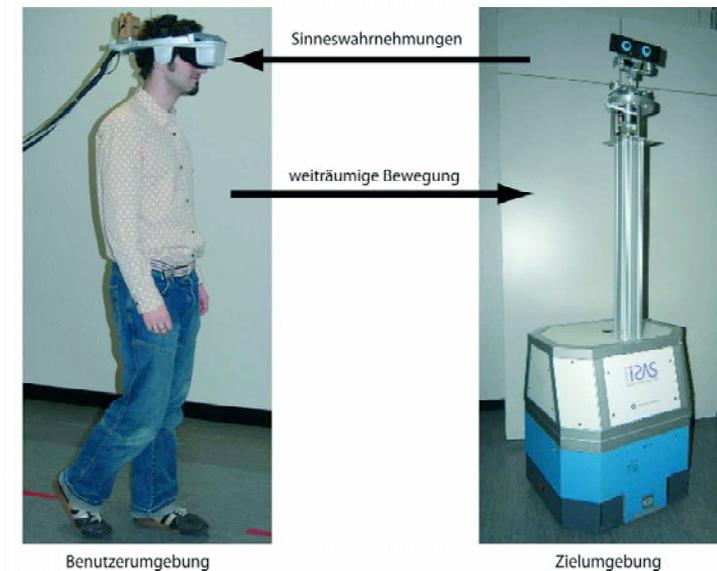
(P. Rößler, F. Timmer)

Telepräsenz vermittelt einem Benutzer den Eindruck sich in einer entfernten Umgebung, der Zielumgebung, zu befinden. Dazu wird der Benutzer in der Zielumgebung von einem mobilen Teleoperator vertreten. Dieser zeichnet die Sinneswahrnehmung seiner Umgebung (Audio, Video) auf und überträgt sie in Echtzeit an den Benutzer, dem sie mittels immersiver Displays dargestellt werden. Um dem Benutzer auch Bewegung in der Zielumgebung zu erlauben, werden seine Kopfbewegungen mit einem akustischen Ortungssystem erfasst, an den mobilen Teleoperator übertragen und von diesem imitiert. In der Folge kann der Benutzer durch natürliches Umhergehen durch die Zielumgebung navigieren.

Ohne eine zusätzliche Verarbeitung der Bewegungsdaten kann der Benutzer allerdings nur eine Zielumgebung erkunden, die in Größe und Form seiner realen Umgebung, der Benutzerumgebung, entspricht. Dieses Problem wird durch die Bewegungskompression gelöst. Sie ist ein algorithmisches Framework, das den Pfad des Benutzers in der Zielumgebung optimal auf einen Pfad in der Benutzerumgebung transformiert. Da diese Transformation längen- und winkeltreu ist, geht der Eindruck der Immersion nicht verloren. Aktuelle Arbeiten zielen auf eine verbesserte Pfadprädiktion in der Zielumgebung mit stochastischen Filterverfahren und eine Erweiterung der Bewegungskompression auf Mehrbenutzerumgebungen ab.

In der Einsatzumgebung dient ein mobiler Roboter als Teleoperator, der für den Benutzer in der Benutzerumgebung Sinneseindrücke z. B. mit seinem Stereokamerasystem aufnimmt. Die Benutzerbewegungen bildet der mobile Teleoperator mit seiner omnidirektionalen Plattform OmniBase und seinem dem menschlichen Halsgelenk nachgeahmten Schwenk-Neige-Kopf nach.

Da der Eindruck der Immersion verstärkt wird, je mehr Sinne telepräsent sind und Haptik für Manipulationsaufgaben unerlässlich ist, wird zurzeit eine große haptische Schnittstelle aufgebaut, die dem Benutzer gleichzeitige weiträumige Bewegung und haptische Interaktion erlaubt. Im Sonderforschungsbereich 588 "Humanoider Roboter - Lernende und kooperierende multimodale Roboter" wird die weiträumige Telepräsenz eingesetzt, um Ausnahmesituationen bei humanoiden Haushaltsrobotern zu behandeln.



Schema der Telepräsenz: Der Benutzer steuert den mobilen Teleoperator durch natürliches Umhergehen.

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden:

Beutler, F.; Hanebeck, U. D.: Closed-Form Range-Based Posture Estimation Based on Decoupling Translation and Orientation. In: Proceedings. IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP05), Philadelphia, USA, 19.-23.03.2005. S. 989-992 (*Zitatkürzel: HA9*)

Brunn, D.; Hanebeck, U. D.: A Model-Based Framework for Optimal Measurements in Machine Tool Calibration. In: Proceedings. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2005), Barcelona, Spanien, 14.-17.09.2005. (*Zitatkürzel: HA8*)

Rauh, A.; Hanebeck, U. D.: Nonlinear Moment-Based Prediction Step for Exponential Desities. In: Proceedings. 44th IEEE Conference on Decision and Control and European Control Conference (CDC-ECC2005), Sevilla, Spanien, 12.-15.12.2005. S. 1923-1928 (*Zitatkürzel: HA1*)

Roberts, K.; Hanebeck, U. D.: Prediction and Reconstruction of Distributed Dynamic Phenomena Characterized by Linear Partial Differential Equations. In: Proceedings. The 8th International Conference on Information Fusion 2005, Philadelphia, USA, 25.-29.07.2005. (*Zitatkürzel: HA7*)

Rößler, P.; Beutler, F.; Hanebeck, U. D.: A Framework for Telepresent Game-Play in Large Virtual Environments. In: Proceedings. 2nd International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO2005), Barcelona, Spanien, 14.-17.09.2005. S. 150-155, (3) (*Zitatkürzel: HA4*)

Rößler, P.; Beutler, F.; Hanebeck, U. D.; Nitzsche, N.: Motion Compression Applied to Guidance of a Mobile Teleoperator. In: Proceedings. IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS05), Edmonton, Kanada, 2.-06.08.2005. S. 2495-2500 (*Zitatkürzel: HA5*)

Schrempf, O.; Hanebeck, U. D.: Evaluation of Hybrid Bayesian Networks using Analytical Density Representations. In: Proceedings. 16th IFAC World Congress, Prag, Tschechien, 3.-08.07.2005. (*Zitatkürzel: HA6*)

Schrempf, O. C.; Hanebeck, U. D.: A Generic Model for Estimating User Intentions in Human-Robot Cooperation. In: Proceedings. 2nd International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO2005), Barcelona, Spanien, 14.-17.09.2005. S. 251-256, (3) (*Zitatkürzel: HA3*)

Weissel, F.; Hanebeck, U. D.: A Test-Environment for Control Schemes in the Field of Collaborative Robots and Swarm Intelligence. In: Proceedings. 7th International Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT2005), Ufa, Russland, 18.-21.09.2005. S. 241-246, (1) (*Zitatkürzel: HA2*)

Beiträge in Zeitschriften:

Grigoras, M.; Feiermann, O.; Hanebeck, U. D.: Data-Driven Modeling of Signal Strength Distributions for Localization in Cellular Radio Networks. In: at Automatisierungstechnik, Sonderheft: Datenfusion in der Automatisierungstechnik (Hrsg.: U. D. Hanebeck; H. Steusloff) Oldenbourg Verlag, Bd. 53, Heft 7, 2005, S. 314-321 (*Zitatkürzel: HA10*)

Forschungsbereich

Embedded Systems

Institut für Technische Informatik

Leiter:	Prof. Dr. J. Henkel
Sekretariat:	A. Blancani (ab 07.07.2005), E. Kienhöfer (beurl.), R. Murr-Grobe
Akadem. Oberrat:	Dr. F. Feldbusch
Wiss. Mitarbeiter:	M. A. Al Faruque, L. Bauer (F), T. Bonny, D. Hillenbrand (F, ab 01.11.2005), F. Kaiser (F, ab 01.02.2005), M. Scheer
Zeichnerin:	D. Tautz
Techn. Mitarbeiter:	S. Gottfried, E. Kwee-Christoph, L. Stuckert

Überblick

(J. Henkel)

Das derzeit wichtigste Forschungsziel des Lehrstuhls für Eingebettete Systeme (CES) ist der Multi-Processor-on-Chip-(MPSoC)-Entwurf, da es die Siliziumtechnologie erlaubt, praktisch hunderte von Prozessorkernen auf einem einzigen Chip zu integrieren. In nicht allzu ferner Zukunft wird dies sogar Multi-Prozessor-Systeme in weit verbreiteten (mobilen) Eingebetteten Systemen ermöglichen. Die Herausforderungen sind mannigfaltig und reichen von den Architekturen über Entwurfsmethodiken zu neuen Programmparadigmen.

Unser Hauptaugenmerk und unsere Kompetenz liegen auf den Entwurfsmethodiken und maßgeschneiderten Architekturen. Daher beschäftigen wir uns a) mit neuartigen Konzepten für Architekturen, deren Befehlssatz zur Laufzeit angepasst werden kann, b) mit maßgeschneiderten On-Chip-Kommunikationsarchitekturen und c) mit Low-Power-Entwurfsmethoden wie Codekomprimierungsschemata.

Diese Forschungsthemen können als der „Entwurf von Eingebetteten Prozessoren“ zusammengefasst werden. Zu diesem Schwerpunkt hat der Lehrstuhl für Eingebettete Systeme am 14. März 2005 den “Embedded Systems Day” an der Universität Karlsruhe veranstaltet (siehe auch Beitrag auf Seite 361 im Kapitel “Arbeit der Fakultät”).

Zusätzliche Forschungsbestrebungen des CES beschäftigen sich mit Anwendungsszenarien für Eingebettete Systeme: Sensornetzwerke sind ein Gebiet voller Herausforderungen, da sie energiesparende Berechnungen und ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit erfordern. Innerhalb eines Projekts, das sich mit neuronalen Netzwerken beschäftigt, forschen wir auch auf dem Gebiet der Lernstrategien. Wir wünschen viel Vergnügen bei der Lektüre der weiteren Details zu unseren wichtigsten Projekten. Weitere Informationen und Publikationen finden Sie unter <http://ces.univ-karlsruhe.de>.

Low Power Processing für "Organic Computing" Architekturen

(L.Bauer, J. Henkel)

Im Rahmen des DFG Schwerpunktprogramms „SPP1183 Organic Computing“ arbeitet der Lehrstuhl für Eingebettete Systeme auf dem Gebiet des Low Power Processing für das Projekt “Digital On Demand Organism for Real Time Systems”. Das Ziel des Projektes ist es, ein digitales Echtzeitsystem zu entwerfen, das konzeptuelle Ähnlichkeiten mit selbstorganisierenden und selbstheilenden natürlichen Organismen hat. Das Konzept der Selbstorganisation wird unter anderem durch eine Strukturierung des gesamten Organismus in verschiedene Ebenen erreicht (Gehirn, Organe und Zellen) wie es in Abb.1 gezeigt wird. Die Kommunikation wird durch das Konzept der biologischen Botenstoffe erreicht. Die Anwendung dieses Konzeptes auf Computer Architekturen ist ein neuartiger Ansatz, mit dem man zukünftige komplexe „System On Chip“ – Architekturen bewältigen kann.

Ein zentraler Punkt in diesem Projekt sind die Konzepte der Selbstorganisation, um den gesamten Organismus auf einen geringen Leistungsverbrauch zu optimieren, während gleichzeitig die gegebenen Echtzeitbedingungen eingehalten werden. Um diese notwendigen Ziele zu erreichen wird das so genannte “Swapping-on-the-Fly” - Konzept angewandt. Eine grundlegende Voraussetzung für dieses Konzept sind mehrere verschiedenen Implementierungen der kritischen Tasks, die sich in Eigenschaften wie Leistungsaufnahme, Performanz und algorithmischen Alternativen unterscheiden. Eine große Herausforderung ist das nahtlose Wechseln zwischen diesen Alternativen, so dass zu jedem Zeitpunkt während der Ausführung die jeweils besten Implementierungen ausgewählt werden, um die

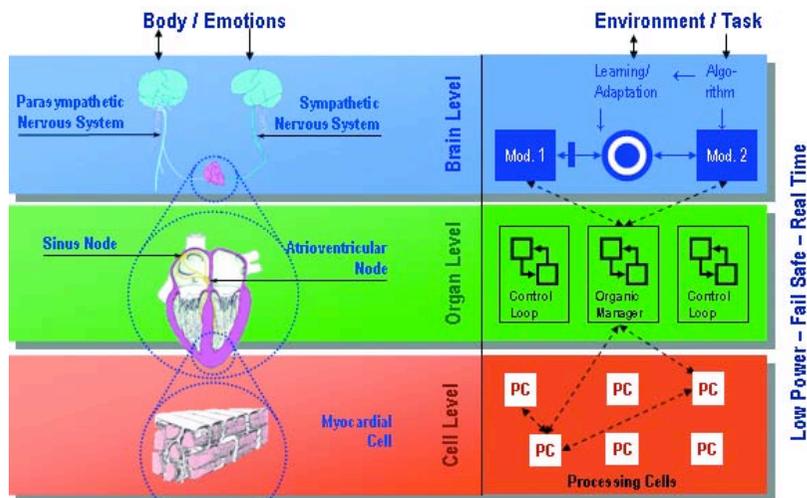


Figure 1: Structuring an organism into three layers src: DFG SPP 1138 "Organic Computing"- Start Colloquium

Figure 1: Structuring an organism into three layers

Entwurfskriterien (Leistungsverbrauch, Performanz, usw.) einzuhalten. Dafür ist ein neuartiges Konzept für einen Echtzeit Scheduler notwendig, wie es in Abbildung 2 gezeigt wird. Dieser Scheduler bewirkt Selbstorganisation auf der untersten Ebene (den Zellen) indem er dynamisch und ohne Unterbrechungen zwischen alternativen Task-Implementierungen wechselt, die auf dem eingebetteten System ablaufen.

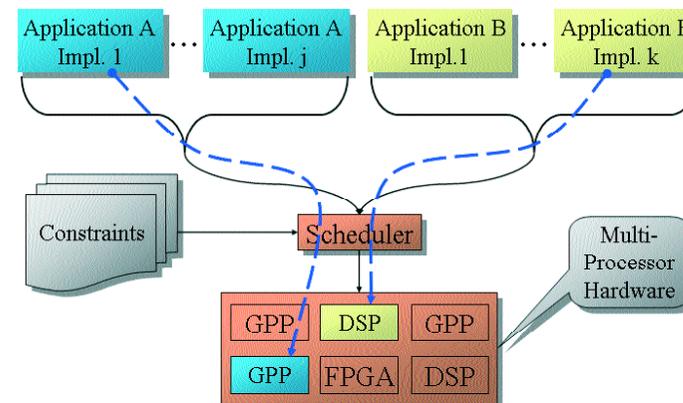


Figure 2: The real time task scheduler for the „swapping-on-the-fly“ concept

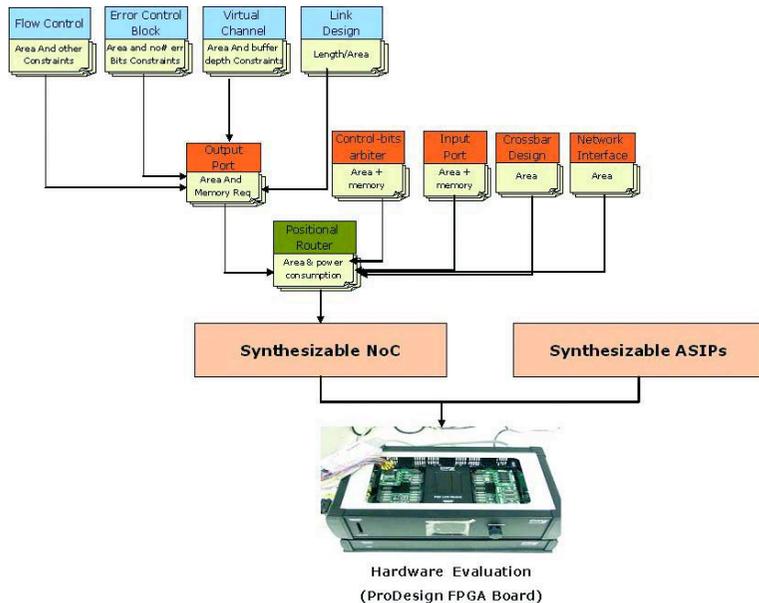
Networks on Chip Architektur

(M. A. Al Faruque, J. Henkel)

Networks on Chip gewinnen stetig an Bedeutung, da es „Moore's Law“ erlaubt, praktisch hunderte von Prozessoren auf einem einzigen Silizium-Chip zu integrieren. Effiziente Chip-Kommunikationsarchitekturen werden die Zukunft von SoC-(System-on-Chip)Architekturen vorantreiben.

Eine der größten Herausforderungen im Design von NoC (Networks on Chips) ist der beträchtliche Designumfang, der eine große Anzahl von (teilweise) voneinander unabhängigen Parametern umfasst. Nur ein Set von sorgfältig angepassten Parametern ermöglicht es, die potentiellen Vorteile eines NoC zu nutzen. Unser Projekt hat zwei Ziele: 1. eine schnelle Prototypenumgebung für NoCs, die es ermöglicht, ein maßgeschneidertes NoC innerhalb von Stunden durch eine eigene NoC-IP-Bibliothek zu spezifizieren und zu evaluieren; die Ergebnisse sind auf der Transaktionsebene zyklisch genaue Daten, die durch die Ausführung auf einer FPGA-Plattform gewonnen werden, und dies ermöglicht es, schnell den Designumfang zu untersuchen; 2. ein Konzept, um die QoS (Quality-of-Service) eines NoC zu gewährleisten: verlustfreie Kommunikation, In-Order-Übertragung und eine prioritätsbasierte Verbindung. Der Vorteil virtueller Kanäle, Prioritäten und dynamischer Kanal-Unterbrechungen und Wiederherstellungen wird genutzt, um garantierte Verbindungen (Bandbreite usw.) für einige Verbindungen mit hoher Priorität zur Verfügung zu stellen, die z.B. Teil einer Sicherheitsapplikation sind. Unser Ansatz kann eine synthe-

tisierbare NoC-Spezifikation durch eine VHDL- und SystemC-basierte proprietäre NoC-IP-Bibliothek generieren. Auf der höheren Abstraktionsebene ermöglicht er eine schnelle HW/SW Co-Simulation, auf der niedrigeren Abstraktionsebene stellt er eine schnelle Prototypisierung auf einer skalierbaren FPGA-Plattform zur Verfügung. Bild 1 zeigt die FPGA-basierte Prototypenumgebung, die ein ProDesign-Board nutzt. Das synthetisierbare NoC wurde aus unserer NoC-Komponenten-IP-Bibliothek aufgebaut. Diese Komponenten sind alle frei parametrisierbar.



Bibliotheksbasierte synthetisierbare NoC Prototyping

Code-Komprimierung für eingebettete Prozessoren

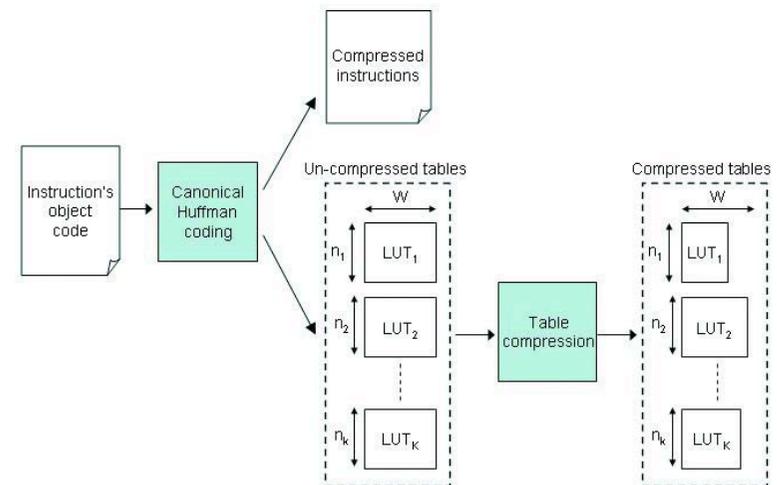
(T. Bonny, J. Henkel)

Tragbare eingebettete Systeme mit geringem Energieverbrauch wie PDAs (Personal Digital Assistants), Digitalkameras und PHSs (Personal Handyphone Systems) verbreiten sich sehr schnell. Sie enthalten oft Millionen von C-Code-Zeilen, die eine beträchtliche Menge an Speicher benötigen. Große Speicher können jedoch den Energieverbrauch eines Systems erhöhen. Daher führen wir Forschungen auf dem Gebiet der Code-Komprimierung für eingebettete Systeme durch.

Die vorgeschlagenen Komprimierungsentwürfe komprimieren den Objektcode zur Entwurfszeit und generieren Look-up-Tabellen (LUT), die für die Dekodierung benutzt werden, um die Dekomprimierung on-the-fly zu erleichtern. Wir haben herausgefunden,

dass diese Tabellen sehr viel Raum im Speicher einnehmen und den insgesamt möglichen Komprimierungsumfang erheblich beeinflussen. Daher präsentieren wir einen neuartigen Ansatz, der auf dem Kanonischen Huffman-Coding basiert, der LUTs komprimiert (s. Bild).

Die Grundidee ist es, die LUTs so umzusortieren, dass so viele Spalten wie möglich in ihrer Größe reduziert werden können. Es ist das Prinzip der Komprimierung, die Anzahl von Bit-Durchsätzen pro Spalte zu minimieren und die Indizes nur dann zu speichern, sobald eine Bit-Umschaltung auftritt, anstatt die gesamte Spalte zu speichern. Dieser Ansatz ist orthogonal zu jeder ISA-(Instruction Set Architecture)-spezifischen Eigenschaft. Wir haben ausgedehnte Untersuchungen für wichtige Prozessor-Architekturen (ARM, MIPS und PowerPC) durchgeführt und dabei verschiedene Benchmarks verwendet. Wir erreichen Komprimierungsraten von bis zu 47%, inklusive des Overheads der Look-up-Tabellen. Das Ziel dieser Forschung ist es, sogar noch höhere Komprimierungsraten zu erreichen.



Code-Komprimierung für eingebettete Prozessoren

Ein einfaches Anwendungsprotokoll für Kleingeräte

(F. Feldbusch)

Mit dem Aufkommen von multifunktionalen Kleingeräten wie Handys und „personal digital assistants“ (PDAs) hat ein Trend zu kleinen, leistungsfähigen Geräten hin begonnen. Ihr Anwendungsbereich wird sich durch die Möglichkeit der Kommunikation mit Geräten der Umgebung (z. B. Haushaltsgeräte) und mit anderen tragbaren Geräten (z. B. aus dem Bereich der medizinischen Überwachung) stark erweitern.

Grundlegende Technologien und Protokolle für die drahtlose Kommunikation dieser Geräte untereinander, wie zum Beispiel der Funkstandard Bluetooth, sind schon verfügbar.

Ein einfaches, universelles Anwendungsprotokoll (Small Devices Control Protocol), das den Geräten ermöglicht, Informationen in verschiedenen Formaten und auf unterschiedlichen Sicherheitsstufen untereinander auszutauschen, wurde am Institut für Technische Informatik entwickelt. Die Leistungsfähigkeit und Einsatzfähigkeit dieses Protokolls wurde am Beispiel eines universellen Fernbedienungssystems gezeigt. Die Kernidee des Fernbedienungssystems bestand darin, dass das zu bedienende Gerät seine Benutzeroberfläche an den PDA schickt, und so der PDA in die Lage versetzt wird beliebige Geräte zu bedienen. Das Protokoll ist so einfach gehalten, dass es auch auf Mikrocontrollern wie dem MC 8051 läuft. Die Bilder zeigen Beispiele von Benutzeroberflächen von Fernbedienungen auf einem PDA.



Bild links: Mittels SDCP wird aus einem PDA eine Fernbedienung für einen digitalen Videorekorder. Bild rechts: Rückmeldungen des bedienten Gerätes erlauben die Anzeige des aktuellen Status (hier der gespielte Titel)

Ein schneller Simulator für Gepulste Neuronale Netze

(F. Feldbusch, F. Kaiser)

Gepulste Neuronale Netze sind Modelle biologischer Neuronaler Netze, bei denen Information zwischen den Neuronen mittels Pulsen übertragen wird. Da in gepulsten Neuronalen Netzen neben der Pulsrate auch der Zeitpunkt zu dem ein Puls gesendet wird entscheidend sein kann, sind diese, was die Behandlung zeitlicher Aspekte angeht, leistungsfähiger als

herkömmliche Künstliche Neuronale Netze. Es existieren verschiedene Neuronenmodelle mit unterschiedlichem Abstraktionsgrad, die die biologischen Neurone beschreiben. Bei unserem Vorhaben kommt es bei der Modellierung darauf an, nur für die Informationsverarbeitung wesentliche Aspekte im Modell zu berücksichtigen, so dass eine schnelle Ausführung der Netze gewährleistet ist. Dazu modifizierten wir das Spike-Response-Modell so, dass eine Simulation des Modells mit einem ereignisgesteuerten Simulator ermöglicht wurde. Auf einem PC mit 2 GHz Taktfrequenz des Prozessors erreichten wir so die Abarbeitung von ca. 250000 Pulsen/Sekunde. Mit diesem schnellen Simulator für gepulste Neuronale Netze ist es nun möglich neue Lernalgorithmen zur Adaption der Neuronalen Netze an bestimmte Aufgaben zu entwickeln. In der Diplomarbeit von Herrn Kaiser wurde hier der Weg bereitet, den bekannten Backpropagation-Algorithmus für gepulste Neuronale Netze zu modifizieren.

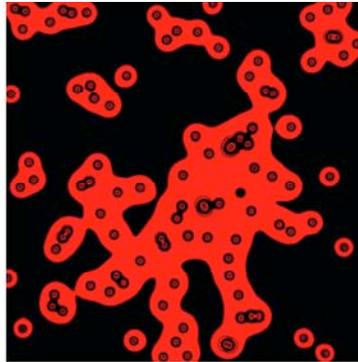
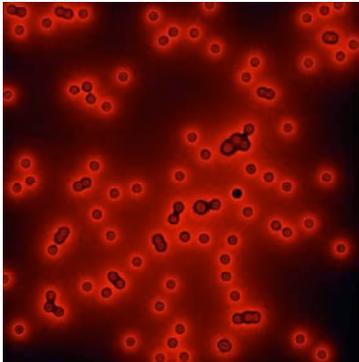
Drahtlose Sensornetzwerke

(J. Henkel, D. Hillenbrand)

Sensorknoten sind in ihre Umwelt eingebettete Systeme, die kooperativ verteilte Phänomene erfassen und beeinflussen. Durch eine entsprechende Anzahl Sensorknoten kann eine hohe Ortsauflösung und Fehlertoleranz erreicht werden. Da Sensorknoten ihre Energie aus (wieder aufladbaren) Batterien und/oder aus ihrer Umwelt (z.B. Sonnenenergie) beziehen, ist der Energieverbrauch ein entscheidender Faktor für den Nutzen des Netzwerkes. Ziel des Forschungsprojekts ist es, typische Abläufe in Sensornetzwerken energieeffizient zu gestalten. Dazu gehören unter anderem: Datenakquise, Signalverarbeitung, Kommunikation und Selbstorganisation. Insbesondere Kommunikation und Informationsverarbeitung werden gemeinsam betrachtet, um durch geschickte Abwägungen die Energie-Effizienz des Netzwerkes zu optimieren. Ein Einsparpotential ist in der drahtlosen Kommunikation zu finden. Dort gilt es, Abwägungen zwischen der Berechnung von unterschiedlich aufwendigen Fehler- und Kompressionscodes, sowie der zu übertragenen Datenmenge zu finden. In diesem Zusammenhang ist auch die Umsetzung der gewählten Strategien in Hard- und Softwaremodule mitentscheidend, da Hardware und Software sich in Hinsicht auf Leistung, Energieverbrauch und Flexibilität unterscheiden.

Kommerziell erhältliche Sensorknoten sind in der Regel mit Microcontrollern ausgestattet, die sich nur sehr bedingt zur Signalverarbeitung eignen. Deshalb werden auch Hardware-Architekturen untersucht, die sowohl die Informationsverarbeitung der Sensorik als auch die Kommunikation unterstützen und sich dynamisch an Systemparameter anpassen lassen. Als skalierbare Prototyping-Plattform wird ein FPGA-Board benutzt, um zukünftige Systemarchitekturen für Sensornetzwerke zu evaluieren.

Die Abbildung zeigt zwei verschiedene Ansichten auf ein Sensornetzwerk. Sensorknoten, die sich in den helleren Bereichen der linken Abbildung befinden, liegen bezüglich der Kommunikation günstiger als die in den dunkleren Bereichen. Die rechte Abbildung zeigt, wie diese Informationen verwendet werden können, um in Zusammenhang stehende Sensorknoten zu gruppieren.



Verschiedene Ansichten auf ein Sensornetzwerk

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden

Cheung, N.; Parameswaran, S.; Henkel, J.: Battery-Aware Instruction Generation for Embedded Processors. In: Proceedings. IEEE Asia South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC), Shanghai, China, 18.-21.01.2005.

(Zitatkürzel: HE2)

Feldbusch, F.; Kaiser, F.: Simulation of Spiking Neural Nets with INSPIRE ME. In: Proceedings. IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics, Hawaii, 10.-12.10.2005. S. 999-1004, (Vol. 2)

(Zitatkürzel: HE10)

Karuri, K.; Al Faruque, M.; Kraemer, S.; Leupers, R.; Ascheid, G.; Meyr, H.: Fine-grained Application Source Code Profiling for ASIP Design. In: Proceedings. Design Automation Conference (DAC2005), Anaheim, CA, USA, 13.-17.06.2005.

(Zitatkürzel: HE8)

Lekatsas, H.; Henkel, J.; Jakkula, V.; Chakradhar, S.: A unified architecture for adaptive compression of data and code on embedded systems. In: Proceedings. IEEE 18th International Conference on VLSI Design 2005, Kolkata, Indien, 3.-07.01.2005. S. 117-123

(Zitatkürzel: HE1)

Ziller, R.: An Application of Generalized Supervisor Synthesis to the Control of a Call Center. In: Proceedings. Forum on Specification and Design Languages (FDL2005), Lausanne, Schweiz, 27.-30.09.2005. S. 429-440

(Zitatkürzel: HE9)

Beiträge in Zeitschriften

Henkel, J.; Lekatsas, H.; Jakkula, V.: Apparatus for one-cycle decompression of compressed data and methods of operation thereof (Patent). In: US-Patent No. 6, 892, 292, Band -, Heft -, 2005,

(Zitatkürzel: HE6)

Henkel, J.; Vahid, F.; Givargis, T.: Method for core-based system-level power modeling using object-oriented techniques (Patent). In: US Patent No 6, 865, 526, Band -, Heft -, 2005,

(Zitatkürzel: HE4)

Lekatsas, H.; Henkel, J.; Wolf, W.: Approximate arithmetic coding for bus transition reduction in low power designs. In: Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, IEEE Transactions, Band 13, Heft 6, 2005, S. 696-707

(Zitatkürzel: HE7)

Lv, T.; Jiang Xu; Wolf, W.; Ozer, I.B.; Henkel, J.; Chakradhar, S.T.: A Methodology for Architectural Design a Multimedia Multiprocessor SoCs. In: Design & Test of Computers IEEE, Band 22, Heft 1, 2005, S. 18-26

(Zitatkürzel: HE3)

Parameswaran, S.; Henkel, J.: Instruction Code Mapping for Performance Increase and Energy Reduction in Embedded Computer Systems. In: IEEE Transactions on VLSI Systems, Band 13, Heft 4, 2005, S. 498-502

(Zitatkürzel: HE5)

Forschungsbereich
Rechnerarchitektur und
Parallelverarbeitung

Institut für Technische Informatik

Leiter:	Prof. Dr. W. Karl
Wiss. Mitarbeiter:	Dr. R. Buchty (F), Dr. J. Tao

Einführung

(W. Karl)

An zukünftige Systemarchitekturen werden hohe Anforderungen bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gestellt. Gleichzeitig müssen beim Entwurf Randbedingungen wie Energieverbrauch, Kosten und Größe berücksichtigt werden. Ständig steigende Übertragungsraten erhöhen die Kommunikationsfähigkeit der Systeme und ermöglichen den Einsatz in dynamischen Umgebungen mit ständig wechselnden Situationen. Die damit einhergehende Komplexität muss weitgehend vor dem Benutzer verborgen werden, weshalb ein neues, mehr am Menschen als an der Technik ausgerichtetes Paradigma notwendig ist. Dies bedeutet, dass sich die Entwicklung zukünftiger technische Systeme am Vorbild der Natur orientieren wird und sie lebensähnlich und organisch erscheinen lässt. Merkmale der Selbstorganisation werden die Architektur zukünftiger Systemstrukturen bestimmen. Das Ziel der Arbeiten des Lehrstuhls ist die Erforschung von Architekturmerkmalen für selbstorganisierende und organische Systemstrukturen. Den Schwerpunkt bilden neuartige flexible und introspektive Datenakquisitionsmechanismen, die den Systemzustand bestimmen oder Fehlfunktionen und Ineffizienzen aufspüren können. Für dynamisch rekonfigurierbare Architekturen bilden die durch solche Beobachtungswerkzeuge gesamt-

melten Informationen die Grundlage für eine Planungsinstanz, Entscheidungen über notwendige Anpassungen (Konfigurierung, Optimierung) zu treffen und anzustoßen.

Im Rahmen des DoDOrg-Projekts werden die Grundkonzepte einer solchen neuartigen flexiblen und dynamisch anpassbaren Monitoring-Infrastruktur erforscht. Bei zukünftigen Systemstrukturen mit Chip-Multiprozessoren unterstützen Monitoring-Komponenten deren effiziente Programmierung und Nutzung. Wesentliche Voraussetzung für zukünftige adaptive Prozessorstrukturen, die Teil heterogener Chip-Multiprozessoren sein werden, sind Monitor-Komponenten, die eine permanente Erfassung des Systemzustands ermöglichen. Wie die zur Laufzeit gesammelten Informationen verwendet werden, um dynamisch den Befehlssatz zu konfigurieren, wird im Projekt RaSA erforscht. Die am Lehrstuhl entwickelte integrierte Werkzeugumgebung zur Datenlokalitätsoptimierung für Chip-Multiprozessoren ermöglicht auf der Basis von Monitoring-Informationen gegenüber traditionellen Ansätzen das Aufdecken von Leistungsengpässen, deren Ursache und vor allem werden Empfehlungen für Optimierungsstrategien gegeben.

Digital On-demand Computing Organism (DodOrg)

(R. Buchty)

Biologische Organismen sind in hohem Maße selbstorganisierend. Diese Selbstorganisation basiert nicht zuletzt einer gewissen Hierarchiebildung: Höhere Funktionen - wie beispielsweise der Herzschlag - werden nicht zentral gesteuert, sondern ergeben sich aus dem Zusammenwirken unterschiedlicher Ebenen, typischerweise unterteilt in Zell-, Organ- und Gehirn-Ebene. Im Rahmen des durch das DFG-Schwerpunktprogramm 1183 "Organic Computing" geförderten DodOrg-Projekts wird die Anwendbarkeit und Anwendung derartiger Wirkprinzipien für digitale Computersysteme erforscht. Ziel ist die Schaffung eines selbstorganisierenden Computersystems basierend auf sogenannten Self-X-Eigenschaften, d.h. die Fähigkeiten zur Selbst-Überwachung, -Optimierung, -Reparatur und -Schutz.

Zur Installation dieser Self-X-Eigenschaften ist hierfür ein umfassendes Monitoring notwendig, welches ebenfalls nach biologischem Vorbild modelliert sein soll. Existierende Ansätze aus dem Bereich der High-Performance-Computings sind hierfür ungeeignet, da hier das Monitoring Teil der Anwendung oder des Betriebssystems ist, nicht jedoch autonom agierende Komponente. Ausgehend vom vorangegangenen ASoCS-Projekt werden im Rahmen von DodOrg an unserem Lehrstuhl neuartige, biologisch inspirierte Monitoring-Konzepte erforscht, mithilfe derer Monitoring autark und autonom auf jeder Systemebene installiert werden kann. Monitoring wird somit aktiver Teil jedes Systembestandteils (Zelle), wobei die Unabhängigkeit der Kommunikation im System durch Verwendung des Botenstoff-Prinzips sichergestellt wird.

Reconfigurable Application-Specific Architectures

(R. Buchty)

Rekonfigurierbare Architekturen erlauben den Austausch oder die Veränderung von Hardware-Funktionsgruppen, beispielsweise in Form von anwendungsunterstützenden

Spezialfunktionen. Betrifft die Rekonfiguration den Befehlssatz des Prozessors, ergibt sich als weiterer Problempunkt, wie in einem solchen System Binärkompatibilität gewährleistet sein kann. Dies kann beispielsweise durch eine Abstraktionsschicht erfolgen, welche einen universellen Befehlsstrom an die jeweiligen Gegebenheiten anpaßt. Klassischerweise findet diese Umsetzung in Software in Form spezieller Interpreter (Virtual Machines, VM) statt, wobei ggf. Optimierungstechniken zur Beschleunigung der Abarbeitung zum Einsatz kommen. Aufgrund ihrer Mächtigkeit sind solche VMs beispielsweise für eingebettete Systeme nur eingeschränkt einsetzbar, weswegen sich hier eine hardware-basierte Übersetzung anbietet. Für die Java-VM wurde exemplarisch eine solche Umsetzung einer hardware-basierten, optimierenden Übersetzungseinheit von Java-Bytecode in IA32- und Alpha-Assemblercode vorgenommen.

Werkzeuge zur Datenlokalitätsoptimierung auf Chip-Multiprozessor Systemen

(J. Tao)

Prozessorhersteller setzen verstärkt auf die Entwicklung von Chip-Multiprozessoren (CMP). Durch den Einsatz von CMPs läßt sich die Rechenleistung von Systemen vergleichsweise einfach steigern, durch den konkurrierenden Zugriff auf das Speichersubsystem ergeben sich jedoch neue Probleme: Hier sind insbesondere die anteilige Verkleinerung zur Verfügung stehender Cache-Ressourcen sowie die zur optimalen Ausnutzung dieser Ressourcen notwendigen Kohärenzprotokolle zu nennen. Es hat sich gezeigt, daß diesbezügliche Erkenntnisse und Werkzeuge aus dem Bereich traditioneller Parallelrechner sowie Cluster-Computing sich für CMP-Systeme nicht identisch übernehmen lassen.

Somit müssen neue Werkzeuge und Methoden zur Unterstützung der Datenlokalitätsoptimierung und Erforschung verbesserter Kohärenzprotokolle für CMP-Systeme entwickelt werden. Als erster Schritt hierzu wurde an unserem Lehrstuhl eine Werkzeug-Infrastruktur entworfen und eine entsprechende Entwicklungsumgebung mit Werkzeugen zur Datenerfassung (Datenprofiler, automatischer Analysierer und Cache Simulator) und Visualisierung entwickelt.

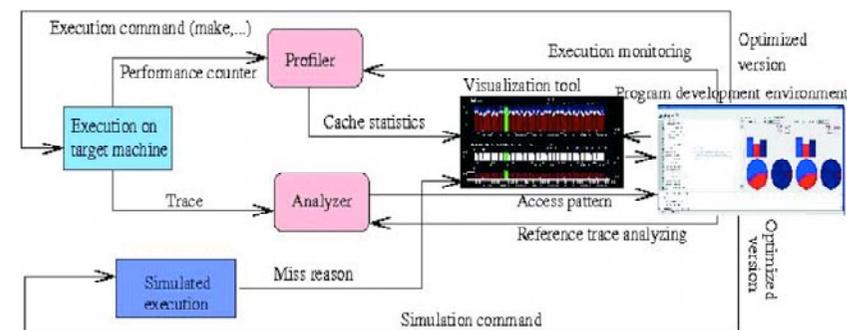


Abbildung der Werkzeuginfrastruktur zur Unterstützung der Lokalitätsoptimierung

Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden

Acher, G.; Buchty, R.; Trinitis, C.: CPU-independent Assembler in an FPGA. In: Proc. International Conference on Field Programmable Logic and Applications (FPL05), Tampere, Finnland, 24.-26.08.2005. S. 519-522, (ISBN 0-7803-9362-7)

(Zitatkürzel: KA4)

Buchty, R.; Acher, G.; Jeitner, J.; Karl, W.; Tao, J.; Trinitis, C.: ASoCS: An Architecture Concept for Self-optimizing Parallel and Distributed Computer Systems. In: Mitteilungen - Gesellschaft für Informatik e.V. Parallel-Algorithmen, -Rechnerstrukturen und -Systemsoftware (PARS). Hrsg.: Gesellschaft für Informatik e.V. Informationstechnische Gesellschaft im VDE (GI/ITG). PARS'05 Workshop, Kiel, 22.-24.06.2005. S. 108-117, (ISSN 0177-0454; 22)

(Zitatkürzel: KA5)

Quaing, B.; Tao, J.; Karl, W.: YACO: A User Conducted Visualization Tool for Supporting Cache Optimization. In: Proceedings.

Hrsg.: Yang, L.T.; Rana, O.F.; Di Martino, B.; Dongarra, J. (Eds.). High Performance Computing and Communications: First International Conference (HPPCC2005), Sorrent, 20.-24.09.2005. Springer Verlag, 2005, S. 694-703, (Lecture Notes in Computer Science; Vol. 3726) (Zitatkürzel: KA3)

Tao, J.; Karl, W.: CacheIn: A Toolset for Comprehensive Cache Inspection. In: Proc. Part II. Hrsg.: Sunderam, V.S.; van Albada, G.D.; Sloot, P.M.A.; Dongarra, J.J. (Eds.). 5th International Conference (ICCS2005), Atlanta, USA, 22.-25.05.2005. Springer Verlag, 2005, S. 174-181, (Lecture Notes in Computer Science; Vol. 3515)

(Zitatkürzel: KA1)

Beiträge in Zeitschriften

Tao, J.; Schulz, M.; Karl, W.: Simulation as a Tool for Optimizing Memory Access on NUMA Machines. In: Performance Evaluation Ould-Khaoua, M.; Sarbazi-Azad, H.; Obaidat, M.S. (Eds.) ISSN 0166-5356, Band 60, Heft 1-4, 2005, S. 31-50

(Zitatkürzel: KA2)

Forschungsbereich

Institut für Technische Informatik

Interaktive Echtzeitsysteme

Leiter:	Prof. Dr. J. Beyerer
Sekretärin:	G. Gross
Wiss. Mitarbeiter:	I. Gheta (F), M. Grinberg (F, ab 01.10.2005), J. Sander (F, ab 25.10.2005), S. Werling, Dr. M. Heizmann

Bildfusion zur Sichtprüfung technischer Oberflächen

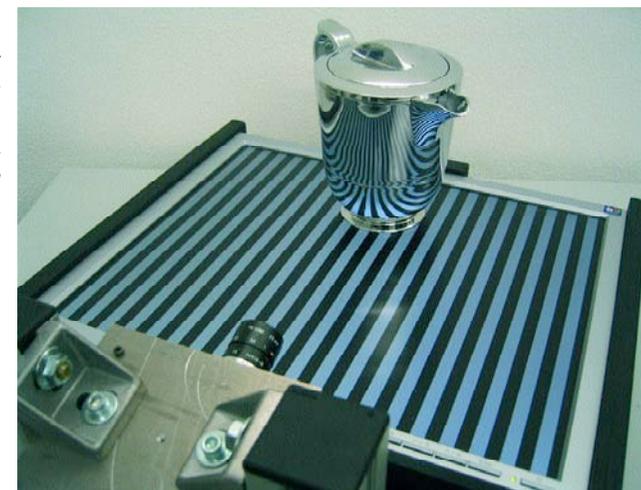
(J. Balzer, J. Beyerer, M. Heizmann, S. Werling)

Eine wesentliche Aufgabenstellung der automatischen Sichtprüfung technischer Oberflächen ist die Charakterisierung der Flächen hinsichtlich ihrer Reflektanzeigenschaften und/oder topografischen Gestalt. Die vollständige Beschreibung der Oberfläche hinsichtlich der Reflektanz liefert die bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF). Zur Rekonstruktion der Oberflächentopografie sind in der Literatur viele Verfahren bekannt, beispielhaft zu nennen sind Lasertriangulation, stereophotogrammetrische Verfahren oder "Tiefe aus Fokussierung".

Ziel unserer aktuellen Forschung ist die Fusion geeigneter Verfahren zur explorativen automatischen Sichtprüfung technischer Oberflächen. Der dem menschlichen Inspektor nachgebildete explorative Ansatz wird durch zwei Roboter unterstützt. Ein Roboter trägt die Kamera, der andere das Objekt, das er zum einen dem Bildaufnahmesensor, zum ande-

Deflektometrischer Aufbau:

Der Schirm spiegelt sich im Prüfobjekt und wird von der Kamera beobachtet. Aus der Deformation der reflektierten Muster lässt sich auf lokale Defekte schließen und die 3D-Gestalt des Prüfobjekts bestimmen.



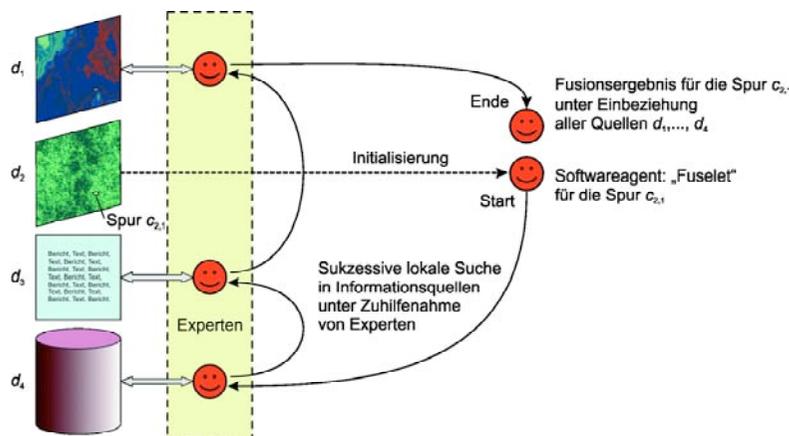
ren einem fixen Beleuchtungskopf präsentiert. Dieser flexible Aufbau ermöglicht die Aufnahme und Auswertung relevanter multivariater Bildserien. Ergebnisse aus theoretischen Überlegungen zur multivariaten Bildgewinnung können an diesem Aufbau flexibel und reproduzierbar verifiziert werden.

Im speziellen geht es bei diesem Forschungsvorhaben auch um die Rekonstruktion spiegelnder Oberflächen anhand von Rasterreflexionsmethoden (Deflektometrie). Das zugrunde liegende mathematische Problem ist schlecht gestellt und bedarf einer Regularisierung für die Berechnung brauchbarer Näherungslösungen. Diese Regularisierung soll möglichst intrinsisch sein und vorzugsweise durch Variation von Parametern der Aufnahmekonstellation gewährleistet werden.

Lokale Fusion heterogener Informationsquellen

(J. Beyerer, M. Heizmann, J. Sander)

In zahlreichen Anwendungen wie der Umfeldwahrnehmung und der Aufklärung sind Informationen aus mehreren, oft heterogenen Quellen verlustfrei zu einem Ergebnis zu fusionieren. Der Begriff Information umfasst hierbei alles Nützliche zur Lösung der gegebenen Aufgabenstellung. Durch die Transformation des vorhandenen Wissens (bzw. der vorhandenen Unsicherheiten) in Degree-of-Belief-Verteilungen im Sinne der Bayesschen Wahrscheinlichkeitstheorie lassen sich die meist aufgrund verschiedener Ausformungen und Abstraktionsgrade nicht direkt kompatiblen Informationen einheitlich mathematisch beschreiben und handhaben. Die globale Sichtweise bei der Bayesschen Inferenz führt diese globale Beschreibung jedoch ebenso wie andere Fusionsverfahren aufgrund des rapide mit



Lokale Fusion heterogener Informationsquellen: Ein Softwareagent wird auf eine Spur angesetzt und versucht, diese Spur mittels aller zur Verfügung stehenden Quellen zu erhärten oder zu verwerfen.

der Zahl der Quellen und der Zahl interessierender Größen anwachsenden Rechenaufwandes schnell an ihre Grenzen.

Ziel des Forschungsprojekts ist es, die Komplexität der Bayesschen Fusionsmethodik mittels eines lokalen, durch den Einsatz von Softwareagenten praktisch realisierbaren Ansatzes zu reduzieren. Die an Vorgehensweisen aus der Kriminalistik angelehnte Architektur ist individuell den verfügbaren Ressourcen anpassbar und ermöglicht zudem die Interaktion zwischen Softwareagent ("Fuselet") und Benutzer zur optimalen Ergebnisfindung.

Kamera-Array zur multivariaten Szenenerfassung

(J. Beyerer, I. Gheta)

In der automatischen Sichtprüfung ist die Information, die mittels eines klassischen Ein-Kamera- oder Stereokamera-Systems erfasst werden kann, für bestimmte Aufgabenstellungen nicht ausreichend. Dies trifft etwa zu, wenn spektrale Eigenschaften oder die Polarisationscharakteristik zur Materialklassifikation eines Objekts erfasst werden müssen, wenn mehrere Fokuseinstellungen der Optik zur komplett scharfen Abbildung der Szene erforderlich werden oder Panoramabilder gefragt sind. Darüber hinaus besteht der Wunsch, teure Spezialkameras zu vermeiden, indem Bilder günstigerer Standardkameras kombiniert werden. So lassen sich z. B. hoch aufgelöste Bilder durch Fusion von Bildserien mit niedriger Auflösung gewinnen oder Belichtungsserien zu synthetischen Bildern mit hoher Dynamik fusionieren.

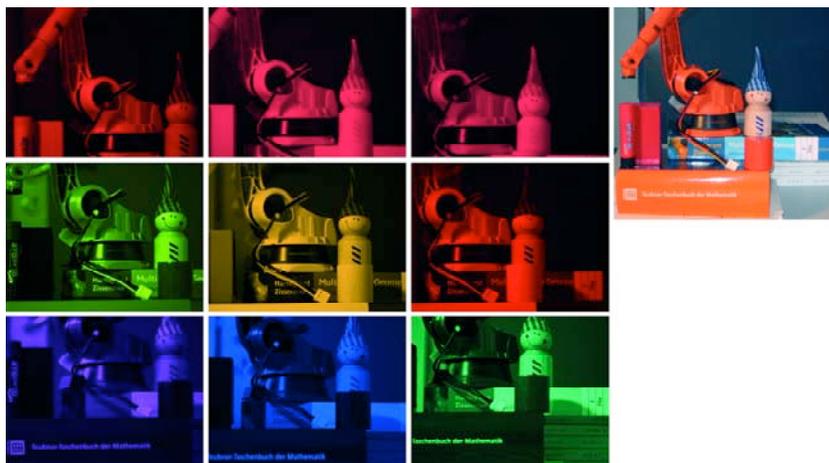
In diesem Forschungsprojekt wird die nötige Variabilität mit einem Kamera-Array aus einer Vielzahl von Kameras realisiert. Dabei lassen sich die Aufnahmeparameter jeder Kamera individuell konfigurieren. Der wesentliche sensorische Vorteil liegt darin, dass eine simultane oder zeitversetzte Erfassung der gesamten Bildserie möglich ist. Mit dem Kamera-Array werden u. a. Spektralserien zur Gewinnung spektraler Eigenschaften mit-



Realisiertes Kamera-Array

tels schmalbandiger Spektralfilter, Belichtungsserien zur Generierung von Bildern mit synthetisch erweiterter Dynamik und Fokussierern zur synthetischen Erweiterung des Schärfentieftiefenbereichs aufgenommen. Darüber hinaus lassen sich auch multivariate Serien erfassen, bei denen verschiedene Kameraparameter simultan variiert werden.

Ein wichtiger Schwerpunkt der Forschung ist die durchgängige Beschreibung multivariater Bildserien mit physikalisch begründeten parametrischen Modellen, die eine gezielte Planung von Bildserien und deren simultane Auswertung gestatten.



Links: Spektralserie (visueller Eindruck). Rechts: RGB-Bild. Neben der spektralen Variation unterscheiden sich die Bilder in ihrer Perspektive, so dass die robuste Berechnung eines multispektralen 3D-Resultatbildes möglich ist.

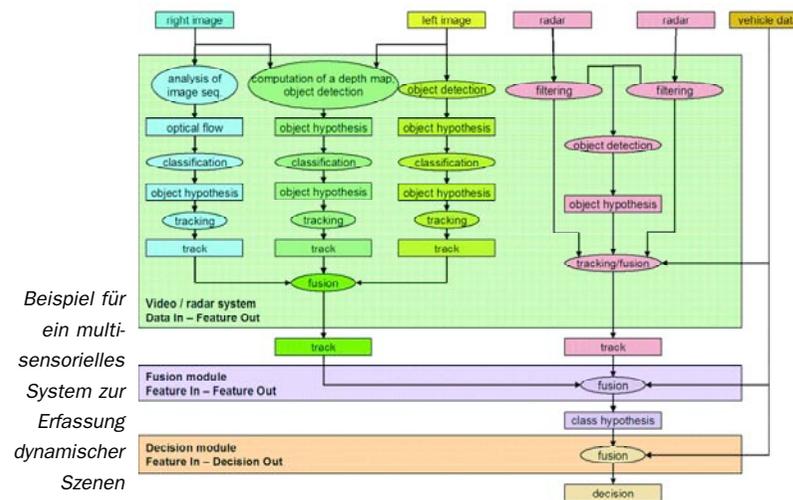
Bildverarbeitung für autonome Systeme

(J. Beyerer, M. Grinberg, D. Willersinn)

In zahlreichen Anwendungen werden Bildauswertungskomponenten zur Umfelderkennung autonomer Systeme eingesetzt. Funktionalitäten solcher Komponenten sind beispielsweise Stereoauswertung, Bewegungsanalyse sowie Objekterkennung und -verfolgung. Die Ergebnisse der Bildauswertung sind außerdem mit den Ergebnissen anderer Sensoren zu fusionieren. Eine wesentliche Randbedingung sind die Auswertung in Echtzeit und die technische Integration in ein Gesamtsystem.

Für die Realisierung von den genannten Bildauswertungskomponenten werden grundlegende Verfahren für die kamerabasierte und multisensorielle Umfelderkennung erarbeitet und integriert. Außerdem werden geeignete Bewertungsmethoden entwickelt und implementiert. Aktuelle Forschungsthemen sind die Kollisionserkennung mit Hilfe des optischen Flusses und Stereo-Videoauswertung sowie die multisensorielle Datenfusion.

Die Arbeiten werden in enger fachlicher und organisatorischer Kooperation mit der Abteilung Autonome Systeme und Maschinensehen (ASM) des Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung (IITB) durchgeführt.



Tagungsbände und Beiträge in Tagungsbänden

Beyerer, J.: Analyse von Linientexturen und Anwendungen. In: Automatische visuelle Inspektion komplexer Oberflächen. 28. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, Weinheim, 12.07.2005. S. CD-ROM

Beyerer, J.; Grosche, J.: Tag der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In: Informatik 2005. Informatik live!. Hrsg.: Cremers, A.; Manthey, R.; Martini, P.; Steinhage, V.; 35. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, 19.-22.09.2005. S. 464 f., (1)

Heizmann, M.: Model-Based Segmentation of Striation Marks. In: Proceedings of the Fifth European Meeting for Shoeprint/Toolmark

Examiners. Stavern, Norwegen, 24.-27.05.2005. S. CD-ROM

Heizmann, M.; Beyerer, J.: Sampling the Parameter Domains of Image Series. In: Image Processing: Algorithms and Systems IV. Hrsg.: Dougherty, E.R.; Astola, J.T.; Egiazarian, K.O.; Electronic Imaging 2005, San Jose, CA, USA, 16.-20.01.2005. Bellingham, USA: SPIE, 2005, S. 23-33, (SPIE Vol 5672)

Heizmann, M.; Gheta, I.: Fusion von Bildserien in der automatischen Sichtprüfung. In: Informatik 2005. Informatik Live!. Hrsg.: Cremers, A.B.; Manthey, R.; Martini, P.; Steinhage, V.; 35. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, 19.-22.09.2005. S. 322-326, (2)

Beiträge in Zeitschriften

Beyerer, J.: Automatische Sichtprüfung. In: Gießerei, Band 92, Heft 12, 2005, S. 54-55

Beyerer, J.: Wettlauf von Sicherheit und Technologie. In: IuK-News, Band 3, Heft 3, 2005, S. 3-4

Beyerer, J.; Puente León, F.: Bildoptimierung durch kontrolliertes Aktives Sehen und Bildfusion. In: at - Automatisierungstechnik, Band 53, Heft 10, 2005, S. 493-502

Puente León, F.; Beyerer, J.: Oberflächencharakterisierung durch morphologische Filterung. In: tm Technisches Messen, Band 72, Heft 12, 2005, S. 663-670

Institut für Technische Informatik

Leiter: Prof. em. Dr. D. Schmid
Wiss. Mitarbeiter: K. Kapp (bis 31.01.2005),
R. Ziller (F, bis 31.01.2005)

Wiss. Mitarbeiter: G. Baumgartner,
C. Hansen (F)

Forschungsbereich**Entwurfs- und
Bewertungsmethoden****Forschungsbereich am
Forschungszentrum
Informatik (FZI)****Formaler Systementwurf**

(R. Ziller)

Im Rahmen der Forschungstätigkeiten für die formale Handhabung diskreter Systeme wurde die Entwicklung eines neuen Verfahrens für die Überwachungs-synthese abgeschlossen. Das Verfahren dient der Erstellung formal korrekter Steuerungen in einem weiten Anwendungsfeld und erlaubt es, unter Berücksichtigung flexibler Systemeigenschaften, unerwünschte Zustände während der Modellierungsphase zu erkennen und auszuschließen. Die formale Darstellung der Systeme und deren Eigenschaften führt automatisch zu fehlerfreien Ergebnissen, vorausgesetzt, die informellen Angaben, aus denen die formale Eingabe entsteht, wurden richtig interpretiert und übersetzt. Den Entwicklern wird ein neues, vorteilhaftes Werkzeug zur Verfügung gestellt, das sich schrittweise in bestehende Verfahren integrieren lässt, ohne bisher praktizierte Entwicklungsprozesse zu beeinträchtigen.

Modellierung, Leistungsbewertung und Optimierung von Rechensystemen

(E. Syrakow)

Dieser Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich mit Konzepten zur Integration heterogener Komponenten aus dem Bereich der Leistungsmodellierung komplexer Rechen- und Kommunikationssysteme sowie eingebetteter Systeme. Diesem Ansatz liegt ein komponentenbasiertes Architekturkonzept zu Grunde, das es ermöglicht, durch Bereitstellung

geeigneter Schnittstellen, individuell benötigte Komponenten zur Bearbeitung einer Modellierungsaufgabe gemeinsam verwenden zu können.

Dazu wurden zunächst die einzelnen Komponenten sowie ihre Aufgaben und ihr Zusammenwirken über eine verteilte Kommunikationsinfrastruktur beschrieben. Weitere Schwerpunkte dieser Forschungsarbeit lagen in der Verwendung von Standards zur Spezifikation generischer Modellaustauschformate, der Berücksichtigung unterschiedlicher Benutzersichten sowie der Verwendung moderner Web-Technologien. Damit konnte ein zeit-, orts- und plattformunabhängiges Arbeiten ermöglicht werden. Die Validation der entwickelten Konzepte erfolgte anhand eines Beispielszenarios im Rahmen des Forschungsprojekts Informationslogistik. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit wurden im Detail in /Syrj-05/ beschrieben.

Forschungsbereich**Fehlertolerante
Rechensysteme****Institut für Technische Informatik**

Leiter: Prof. em. Dr. W. Görke

Beiträge zur Geschichte der Informatik

(W. Görke)

Die Vorlesung „Beiträge zur Geschichte der Informatik“ wurde wie im WS 2004/05 auch im WS 2005/06 mit mehreren Ergänzungen wiederholt. Weitgehend wurde dabei von der Aufzeichnung der Vorlesung über DIVA (digitales Video-Audio-Archiv der Universitätsbibliothek) Gebrauch gemacht. Eine der Ergänzungen betrifft eine mögliche Vorgeschichte der Rechenmaschine von Wilhelm Schickard (1592-1635). Dessen Maschine von 1623 erlaubt das Multiplizieren von Dezimalzahlen bei 6stelligem Ergebnisregister, wobei der 6stellige Multiplikand auf Trommeln eingestellt wird, die die 10 Stäbchen nach John Napier (1550-1617) zur Anzeige bringen. Der Multiplikator macht jede Stelle entsprechend sichtbar. Der Benutzer muss die Teilprodukte stellenorientiert in den Addierer eingeben, der allerdings über einen automatischen Übertrag verfügt und deshalb erstmalig mechanisch addiert, hier mit ebenfalls 6 Ergebnisstellen.

Die Rechenstäbchen lernte vermutlich auch Wilhelm Schickard durch das Buch „Rabdologiae ... libri duo“ des Iohan Neper kennen, das 1617 in Edinburgh gedruckt wurde und heute als Nachdruck von 1966 leicht zugänglich ist. In ihm werden aber nicht nur die Rechenstäbchen erläutert sondern auch ein „promptuarium“ (Speicher oder Nachschlagewerk), das elegant die Multiplikation 10stelliger Dezimalzahlen mit 20stelligem Ergebnis erlaubt. Ein überliefertes Exemplar befindet sich in der spanischen Nationalbibliothek in Madrid. Es stellt ein kunstvoll gefertigtes Holzkästchen dar (Bild 1), das nach Stil und Ausführung mindestens so alt wie Napiers Buch ist, vielleicht aber sogar auf das Ende des 16. Jh. zurückgeht.

Die Funktion ist leicht verständlich, wenn man sich die Rechenstäbchen entsprechend erweitert vorstellt. Jeder Stab enthält nicht nur einmal die Produkte der Kopfziffern wie auf den Trommeln der Schickard-Maschine, sondern 10fach für die 10 Stellen des Multiplikators, die maximal vorgesehen sind. Bild 2 zeigt die auf $3 \cdot 3$ verkürzte Form dieser

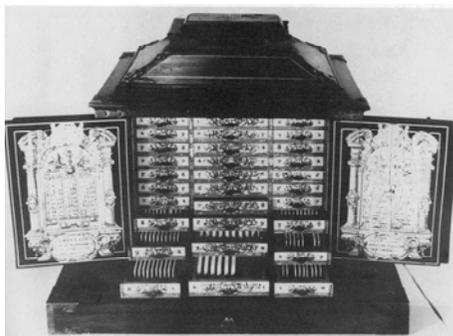


Bild 1: Promptuar von J. Napier: Die Schubladen enthalten die verbesserten Rechenstäbchen beider Typen (siehe Bild 2)

	3	7	4		
3	1 1 1 1 1 2 2 1 1 1	2 2 2 2 2 3 3 2 2 2	1 2 2 1 2 1 2 1 1 1	9 (ii)	
4	2 2 2 2 2 3 3 2 2 2	1 2 2 1 2 1 2 1 1 1	3 3 3 3 3 4 4 3 3 3	3 (Cc)	
9	1 1 1 1 1 2 2 1 1 1	2 2 2 2 2 3 3 2 2 2	1 2 2 1 2 1 2 1 1 1	5 (Ee)	
	6	9	0		

Bild 2: Beispiel zur Multiplikation

B	C	D
E	F	a
G	H	b
I	c	d
A	e	f
g	h	i

Bild 3: Schema der Ziffernprodukte

Stäbchen. Man erkennt 3fach wiederholt je 9 Felder, die die 9 Produkte der Kopfziffer enthalten. Allerdings stehen die Ziffern nicht schräg nebeneinander wie auf den einfachen Rechenstäbchen, sondern alle Zehnerziffern stehen oberhalb, alle Einerziffern unterhalb der Diagonalen des $(3 \cdot 3)$ -Feldes. Die Buchstaben im Schema von Bild 3 geben als Aa, Bb bis Ii die zunächst beliebige, dann aber stets gleiche Anordnung der 9 Ziffernprodukte an. A ist stets 0, a wiederholt die Kopfziffer. Alles wird vertikal dreimal wiederholt. Durch Auswahl der Kopfziffern legt man so den Multiplikanden aus, 374 in Bild 2. Der Multiplikator wird horizontal über den Multiplikanden gelegt, wobei er bei exakt gleichem Zuordnungsschema lediglich dreieckige Öffnungen für die Kopfziffern rechts aufweist, ebenfalls dreifach wiederholt, hier 935. Stellt man sich alle Ziffern außer den hier rot

umrandeten verdeckt vor, kann man leicht entlang der angedeuteten Diagonalen stellenweise die Produktziffern bilden, wenn man unten von rechts nach links, dann links von unten nach oben alle sichtbaren Ziffern addiert und dabei die Überträge berücksichtigt. Das Beispiel $374 \cdot 935 = 349\,690$ lässt sich so leicht nachvollziehen.

Ein Vergleich dieses Promptuars mit dem schickardschen Addieren der Teilprodukte zeigt die verblüffende Ähnlichkeit der Multiplikationsschritte. Hat also Wilhelm Schickard das Verfahren gekannt, das in Napiers Buch beschrieben ist? Vermutlich ist das schwer nachzuweisen. Auf jeden Fall aber kommt ihm das Verdienst zu, als erster die Addition von Teilprodukten und deren Erzeugung mechanisiert zu haben. Insofern bleibt er der Erfinder der Rechenmaschine. John Napier aber hat mit seinem Promptuar ein Hilfsmittel erfunden, das die fehleranfällige Multiplikation großer Zahlen deutlich vereinfacht. Wahrscheinlich hat es sich aber ebenso wenig durchgesetzt wie Schickards Maschine, die im 30-jährigen Krieg verbrannte, denn die von Napier neben Bürgi und Briggs erfundenen Logarithmen erlauben eine viel wirksamere Vereinfachung der Multiplikation und Rechenmaschinen sollten erst durch B. Pascal nach 1648 in der wissenschaftlichen Welt bekannt werden.

Literatur hierzu: E. Tomash und W. F. Hawkins in IEEE Ann. hist. of comp. 10, no. 1, 1988.

Zentrum für angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) Institut für Informationsrecht

Das Zentrum für angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) hat die Aufgabe, die rechtswissenschaftlichen Aktivitäten aller Fakultäten der Universität unter einem Dach zu vereinen. Dadurch soll neben der Servicefunktion für andere Fakultäten der Universität eine flexible Einbindung von Nichtfakultätsmitgliedern und Universitätsexternen erreicht und zugleich eine möglichst breite Außenwirkung erzielt werden. In der Lehre besteht die Hauptaufgabe im Angebot des rechtswissenschaftlichen Teils für den Diplomstudiengang Informationswirtschaft, der von den Fakultäten für Informatik und für Wirtschaftswissenschaften gemeinsam getragen wird. Die Lehrveranstaltungen stehen Studierenden anderer Fakultäten offen, die diese zumeist im Rahmen ihrer Wahl- oder Ergänzungsfächer besuchen.

Der Forschungsschwerpunkt des Instituts für Informationsrecht liegt auf der Untersuchung von Fragen, die sich aus der Schnittstelle von Technik, Wirtschaftswissenschaften und Recht ergeben. Denn ohne Kenntnis der technischen und wirtschaftlichen Zusammenhänge können die in der Informationsgesellschaft aufgeworfenen Rechtsfragen nicht beantwortet werden. Zugleich bedarf das Recht der technischen Unterstützung, will es seine Steuerungsfunktion behalten. So geht ein Forschungsbereich des Instituts den Fragen nach, die sich bei der heutigen Wissenserzeugung, -bereitstellung und -verbreitung stellen, der andere befasst sich mit den handels-, gesellschafts- und wirtschaftsrechtlichen Fragestellungen der New Economy, ein dritter untersucht neben allgemeinen wettbewerbs- und europarechtlichen Aspekten das Medien- und Kommunikationsrechts einschließlich des Datenschutzrechts.

Kontakt

Prof. Dr. T. Dreier
Tel. 608-3395
dreier@ira.uka.de

Prof. Dr. P. Sester
Tel. 608-8426
sester@ira.uka.de

Prof. Dr. J. Kühling
Tel. 608-3397
juergen.kuehling@ira.uni-karlsruhe.de

Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft Institut für Informationsrecht

Forschungsbereich

Bürgerliches Recht in Verbindung mit Rechtsfragen in der Informationsgesellschaft

Leiter:	Prof. Dr. T. Dreier
Sekretariat:	G. Feth, D. von Winterfeld
Wiss. Mitarbeiter:	U. Enners (bis 28.02.2005), D. Knopf, O. Meyer, Dr. O. Raabe (F), A. Raay van, F. Schäfer (F, ab 01.07.2005), N. Schüttel (ab 01.07.2005)
Stipendiatin:	K. Stockmar

Digitales kulturelles Gedächtnis

(T. Dreier, E. Euler)

Digitale Speicherung und vernetzte Kommunikation ermöglichen in bislang nie gekanntem Umfang die Aufzeichnung kultureller Inhalte und deren Überlieferung auf die Nachwelt. Zugleich sind Speichermedien alles andere als haltbar und es droht ein Ertrinken in der Informationsflut. Gilt der Satz: "Gespeichert, das heißt vergessen"? Die Wechselwirkungen zwischen Medien und Kultur haben sowohl eine technische, als auch eine soziokulturelle Dimension und prägen zugleich gesellschaftspolitische Wandlungsprozesse - Prozesse, die eine Fülle weitergehender Fragen aufwerfen und Handlungsbedarf begründen. Zu diesem Thema organisierte das ZAR in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für angewandte Kulturwissenschaft und der Stadt Karlsruhe am 23. April 2005 ein internationales interdisziplinäres Symposium mit Experten der verschiedenen betroffenen Fachrichtungen. Die Beiträge, die eine Grundlage für die auf politischer Ebene zu treffenden Entscheidungen darstellen, sind in dem von Dreier/Euler herausgegebenen und im Universitätsverlag veröffentlichten Tagungsband versammelt (kostenloser Download unter http://www.uvka.de/uni-verlag/frontdoor.php?source_opus=91). Das Thema wird in einer umfassenderen Studie weiterverfolgt.

Geistiges Eigentum und freier Zugang zu Informationen

(T. Dreier, E. Euler, J. Kühling, K. Stockmar)

Technische Schutzmechanismen und digitales Rechtmanagement ermöglichen es den Anbietern von Informationen, den Zugriff Dritter je nach Vermarktungs- und Preisbildungsmodell selbst dann zu kontrollieren und einzuschränken, wenn das Gesetz an sich einen freien Zugang zu den angebotenen Informationen vorsieht. Neben diesem Spannungsverhältnis befasst sich das ZAR in Fortführung des Creative Commons (CC) Projektes vom Vorjahr mit Fragen einer Neuorganisation der urheberrechtlichen Rahmenbedingungen des wissenschaftlichen Publizierens. Das Ministerium für Bildung und Wissenschaft Baden-Württemberg hat das ZAR um rechtliche Würdigung seines insoweit besonders weitrei-

chenden Vorschlag gebeten (Dreier; Kühling). Auch der Europarat hat sich einen Bericht über den augenblicklichen Stand der internationalen Diskussion erbeten (Dreier). Dem Universitätsverlag Karlsruhe stand das ZAR bei der Abfassung der an das CC-Modell angelehnten Verlagsverträge zur Seite. Eine Dissertation zum Thema ist in Arbeit.

Informationstechnologie und Recht

(T. Dreier, D. Knopf, O. Meyer, A. Raay van)

Eine der Grundfragen der Wissens- und Informationsgesellschaft geht dahin, in wieweit Entwicklung und Einsatz der Technik vorgegebenen rechtlichen Regelungen folgen sollen und inwieweit das Recht selbst durch neue Informationstechnologien verändert wird. Dieses Thema gliedert sich auf in grundsätzliche Fragen der Techniksteuerung und in Einzelfragen etwa der Zurechnung von Entscheidungen in automatisierten Systemen, des "richtigen" Zuschnitts immaterialgüterrechtlicher Ausschließlichkeitsrechte sowie sämtliche Rechtsfragen, die durch Organisation und Nutzung des Internet aufgeworfen werden. Auf diesem Themenfeld hat das ZAR im vergangenen Jahr wiederum sowohl eine umfassende Aufarbeitung vorgenommen als auch sich mit einer Reihe von Einzelfragen beschäftigt.

Kollaborative, komponentenbasierte Entwicklung von Unternehmenssoftware im Finanzdienstleistungsbereich von Baden-Württemberg (CollaBaWü)

(T. Dreier, O. Meyer, F. Schäfer)

Ziel des vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg geförderten Projekts "CollaBaWü" ist die kollaborative, d.h. zwischenbetrieblich organisierte, und komponentenbasierte Entwicklung von Unternehmenssoftware im Finanzdienstleistungsbereich von Baden-Württemberg. Durch die Entwicklung von Software auf der Basis einzelner Komponenten soll ein höherer Wiederverwendungsgrad in unterschiedlichen Produktlinien bzw. -familien und eine größere Flexibilität des Erstellungsprozesses erreicht werden, um letztlich niedrigere Stückkosten zu erzielen und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Dem ZAR obliegt im Rahmen des Teilprojekts "Geschäftsmodelle" die rechtliche Strukturierung der dabei auftretenden schutz- und vertragsrechtlichen Fragen.

Nachdem 2004 insoweit vor allem entsprechende Grundlagen erarbeitet und rechtliche Fragestellungen identifiziert wurden, konnten im Laufe des letzten Jahres erste Ergebnisse erzielt werden, insbesondere zu gewährleistungsrechtlichen Problemen des Einsatzes von Open Source Komponenten sowie zur Etablierung der Rahmenbedingungen eines Online-Komponentenmarktes. Darüber hinaus wurden Kontakte zu Partnerprojekten, insbesondere dem Projekt TASK (Transferprogramm zum Aufbau von Softwarelieferketten), und den Praxispartnern aus der Wirtschaft aufgebaut und gewinnbringend genutzt. Forschungspartner außerhalb der Fridericianen sind das Forschungszentrum Informatik (FZI) in Karlsruhe und die Universität Mannheim (Lehrstuhl für ABWL und Wirtschaftsinformatik).

Website: <http://www.collabawue.de> oder <http://www.collabawü.de>

Graduiertenkolleg "Information Management and Market Engineering"

(T. Dreier, J. Kühling, S. Mutschler, P. Sester, K. Stockmar)

Das ZAR ist mit allen drei Professoren weiterhin in das interdisziplinäre, von der DFG geförderte und gemeinsam von den Fakultäten für Wirtschaftswissenschaften und Informatik getragene Graduiertenkolleg eingebunden (Sprecher: C. Weinhardt, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften; stellv. Sprecher: R. Studer, T. Dreier). Forschungsfeld des Graduiertenkollegs ist die Erfassung, Bewertung und Weiterentwicklung der Gestaltungsoptionen elektronischer Märkte in ihrer Gesamtheit mit dem Ziel ihrer Integration in traditionelle Geschäftsprozesse sowie der Entwicklung und Umsetzung geeigneter Lösungen der disziplinübergreifenden Fragestellungen.

Es werden mittlerweile drei Doktorandinnen am ZAR betreut, eine Arbeit zu den ökonomischen und rechtlichen Fragen des Wertpapierhandels in Internalisierungssystemen wurde jüngst erfolgreich abgeschlossen. Eine andere Arbeit beschäftigt sich mit juristischen und ökonomischen Fragen im Bereich des elektronischen wissenschaftlichen Publizierens, insbesondere im Hinblick auf die Open Access Bewegung, die den freien Zugang zu wissenschaftlichen Materialien ermöglichen will. Eine derartige Veränderung des Marktes erfordert ein entsprechendes rechtliches Rahmenwerk, das insbesondere im Hinblick auf Urheberrechte und Anreizprobleme betrachtet werden soll. Neu hinzugekommen ist eine Arbeit zur rechtsvergleichenden Analyse von digitalen Signaturen und E-Commerce in Argentinien. Ein weiterer Doktorand wird das Team in 2006 verstärken.

Außerdem beteiligte sich das Institut im Sommersemester 2005 an der für die Doktoranden des Graduiertenkollegs angebotenen Ringvorlesung zu dem übergeordneten Thema "Market & Network Engineering - Business, Incentive, and Regulation Models" sowie an der vorangegangenen Ringvorlesung zum Thema "Communication Networks for Electronic Markets".

Bücher und Beiträge

Dreier, T. /Euler E. (Hrsg.): Kulturelles Gedächtnis im 21. Jahrhundert. Karlsruhe: Universitätsverlag, 2005, (Bd 1 Schriftenreihe des ZAR)

Freedom of Expression. In: Copyright and Free Speech - Comparative and International Analyses. Hrsg.: Griffiths/Suthersan. Oxford: Oxford University Press, 2005, S. 385 - 400

Dreier, T. /Bing, J. (Hrsg.), Charles Clark: "The answer to the machine is in the machine" and other collected writings. Oslo: Unipub, 2005, (Complex4/04, Institut für rechtswissenschaftliche Informatik)

Dreier, T.: Creative Commons. Science Commons - Ein Paradigmenwechsel des Geistigen Eigentums und Wettbewerbsrechts. In: Perspektiven des Geistigen Eigentums und Wettbewerbsrechts, Festschrift für Gerhard Schricker zum 70. Geburtstag. Hrsg.: Ohly/Bodewig/

Dreier, T.: Contracting out of Copyright in the Information Society: The Impact on

Dreier/Götting/Haedicke/Lehmann. München: C.H.Beck, 2005, S. 283 - 298

Beiträge in Zeitschriften

Moritz, H.W./Dreier, T. (Hrsg.): Rechts-Handbuch zum E-Commerce. 2. Aufl.; Auflage Köln: Dr. Otto Schmidt Verlag, 2005

Ohly, A./Bodewig, T./Dreier, T./Götting, H.-P./Haedicke, M./Lehmann, M. (Hrsg.): Perspektiven des Geistigen Eigentums- und Wettbewerbsrechts, Festschrift für Gerhard Schrickler zum 70. Geburtstag. München: Verlag C.H. Beck, 2005

Sorge, C.: Softwareagenten - Vertragsschluss, Vertragsstrafe, Reugeld. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, 2005, Schriften des ZAR, Band 2

Dreier, T.: La transposition de la directive sur le droit d'auteur et les droits voisins dans la société de l'information - La situation en Allemagne. In: Propriétés intellectuelles, Heft 15, 2005, S. 124 - 128

Dreier, T.: Law and Information Technology - An Uneasy Marriage, or Getting Along With Each Other?. In: Information & Communications Technology Law, Band Vol. 14, Heft 3, 2005, S. 207 - 216

Dreier, T.: Schöne neue Welt? - Technische Schutzmaßnahmen, Digitales Rechtmanagement und ihr rechtlicher Schutz gegen unerlaubte Umgehung im Recht der EU und ihrer Mitgliedstaaten. In: EuZ, Band 7. Jhg., Heft 3, 2005, S. 46 - 53

**Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft
Institut für Informationsrecht**

Leiter:	Prof. Dr. P. Sester
Sekretärin:	F. Volp
Akademische Rätin:	Dr. Y. Matz
Wiss. Mitarbeiter:	M. Bergfelder (F, bis 31.05.2005), C. Funk (ab 01.07.2005), T. Nitschke (F), Dr. M. Stern (bis 31.07.2005), M. Wöllner (ab 01.11.2005)
Stipendiaten:	C. Laborde (ab 01.04.2005), S. Mutschler, A.-C. Wiegemann

Forschungsbereich

**Bürgerliches Recht,
Handels-, Gesellschafts-
und Wirtschaftsrecht
in der Informations-
gesellschaft**

**Effiziente Regulierung von Handelsgeschäften und Direktinvestitionen zwischen
EU einerseits und Mercosur/Chile andererseits**

(P. Sester)

Die EU errichtet derzeit für ihre Außenwirtschaftsbeziehungen zu Chile und den Mercosur-Staaten einen neuen Rechtsrahmen, indem sie mit den betreffenden Handelspartnern Assoziationsabkommen der sog. IV. Generation abschließt. Ein Novum und

Charakteristikum dieser Abkommen im Vergleich zu früheren Abkommen ist die Implementierung der Niederlassungsfreiheit. Diese in Europa erfolgreich erprobte Institution wird in dem dieses Jahr begonnenen Forschungsvorhaben aus ihrem ursprünglichen Regulierungskontext dem EGV (Art. 43, 48) herausgelöst, modifiziert (z.B. der Durchsetzung via Schiedsgerichte unterworfen) und erstmals im Verhältnis zu Staaten eingesetzt, bei denen die Beitrittsoption von Beginn an ausscheidet. Diese institutionelle Innovation bildet den Gegenstand dieser Untersuchung.

Public Private Partnership Projekte

(P. Sester)

Die im Vorjahr begonnene Forschungsarbeit wurde fortgesetzt und beendet. PPP ist ein Finanzierungsmodell für die Modernisierung und Bewirtschaftung von im öffentlichen Eigentum stehenden Immobilienbesitz. Hierbei geht die öffentliche Hand eine Partnerschaft mit einem privaten Unternehmen ein, sie überträgt also einem privaten Unternehmen die Erledigung von öffentlichen Aufgaben. Dies ist vertragsrechtlich ein äußerst komplexes Unterfangen, insbesondere was die Verteilung der Haftungsrisiken angeht. Es hat sich gezeigt, dass die Übertragung der Aufgabenerledigung auf Private keineswegs mit Kontrollverlusten für den Staat verbunden sein muss, sofern Kontrollinstrumente und organisatorische Vorkehrungen beim öffentlich-rechtlichen Partner sorgfältig vertraglich vereinbart werden. Als Ergebnis des Forschungsvorhabens sind Musterverträge herausgearbeitet worden.

WpPG

(P. Sester)

Die EU hat nunmehr auch auf dem Gebiet des Wertpapierprospektrechts ein neues Instrument zur Harmonisierung des Wirtschaftsrechts eingeführt: den sogenannten europäischen Pass für Wertpapieremittenten. Damit wird eine wichtige Bedingung für die weitere Integration des europäischen Kapitalmarktes geschaffen. Zugleich wird die Attraktivität des europäischen Kapitalmarktes für Investoren aus Drittstaaten verbessert, denn auch sie profitieren vom Europäischen Pass für Wertpapieremissionsprospekte. Da das neue Wertpapierprospektrecht die Emission von Wertpapieren nur partiell regelt, beschäftigt sich dieses Forschungsprojekt mit der Überprüfung der Anschlussstellen im nationalen Recht. Dies gilt namentlich für das Prospekthaftungsrecht

Unternehmensfinanzierung und Insolvenzrecht

(P. Sester)

Insolvenzrechtliche Fragestellungen spielen für die Gestaltung von Finanzierungen zunehmend eine wichtige Rolle. Dies hat seinen Grund insbesondere darin, dass die Rating-Agenturen der insolvenzrechtlichen Analyse eine entscheidende Bedeutung beimessen. Die Banken folgen dem unter dem Eindruck von Basel II im Rahmen des Internal Based Rating Ansatzes. Bislang wurde die betreffende Fragestellung nur in vergleichsweise geringem

Umfang untersucht (dies gilt vor allem für moderne Finanzierungsinstrumente) und zumeist aus der ex post Perspektive (d.h. nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens). Hinzu kommt die zunehmende Bedeutung der grenzüberschreitenden Unternehmensinsolvenzen. Die skizzierten Themenkreise werden nicht zuletzt unter Einsatz der methodischen Ansätze Rechtsvergleichung und ökonomische Analyse des Rechts untersucht.

SESAM-Internetökonomie

(T. Dreier, C. Funk, T. Nitschke, O. Raabe, P. Sester)

Im Jahr 2005 hat das SESAM Teilprojekt 1 aus rechtswissenschaftlicher Sicht die im vorhergehenden Berichtszeitraum identifizierten Regelungsunterschiede beim elektronischen Vertragsschluss zum Zwecke der automatisierten Verarbeitung klassifiziert. Außerdem wurde die Grundlagen für eine einfache Agentenarchitektur geschaffen, auf deren Basis erste Rechtsfälle des nationalen Rechts auf dem SESAM-Marktplatz elektronisch geprüft werden konnten. Sodann wurde auf rechtswissenschaftlicher Seite ein nächster Schritt getan: Mit dem Einbezug des Internationalen Privatrechts wurden die zuvor klassifizierten Regelungsunterschiede erstmals bei der elektronischen Prüfung berücksichtigt. Dazu wurden erste Ansätze eines Moduls zur Prüfung des Internationalen Schuldvertragsrechts konzipiert und umgesetzt, mit dessen Hilfe nunmehr auch grenzüberschreitende Sachverhalte rechtlich bewertet und mit Hilfe von Rechtswahlvereinbarungen Kollisionslagen mittels Agentenverhandlungen aufgelöst werden können. Es wurden umfangreiche Untersuchungen zu den Auswirkungen der geplanten (und mittlerweile auch erfolgten) Novelle des Energiewirtschaftsrechts auf die Sesam-Szenarien, insbesondere auf das Szenario Virtuelle Kraftwerke, durchgeführt. Ebenso wurde die geplante Novelle des Tele- und Mediendienstrechts im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Sesam-Architektur gutachterlich begleitet und Anforderungen an die einzelnen Dienste des Sesam-Systems entwickelt, die im folgenden Berichtszeitraum technisch umgesetzt werden.

Digitale Signaturen und elektronischer Handel in Argentinien

(C. Laborde, P. Sester)

Die hohen Erwartungen, die in den elektronischen Handel gesetzt waren, haben sich bisher nicht erfüllt. Ein Grund für die geringe Akzeptanz als Marktplatz dürfte in dem sog. Authentizitätsproblem zu sehen sein. Abhilfe dürfte insoweit jedoch die digitale Signatur schaffen, die z.B. bei "online" geschlossenen Verträgen die Funktion einnehmen soll, die der Unterschrift bei "offline" geschlossenen Verträgen zukommt. Der argentinische Gesetzgeber verabschiedete im Jahr 2001 ein Gesetz betreffend die digitale Signatur ("Ley de Firma Digital"), in dem die Voraussetzungen und Folgen der Verwendung von digitalen Signaturen geregelt werden. Das Forschungsvorhaben befasst sich mit einem Vergleich der Rechtslagen in Argentinien und Deutschland sowie mit einer Analyse, ob die digitale Signatur tatsächlich die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen konnte.

Internalisierung des Wertpapierhandels

(S. Mutschler)

Die im Rahmen des Graduiertenkollegs "Information Management and Market Engineering" durchgeführte Arbeit zu rechtlichen und ökonomischen Fragen des internalisierten Wertpapierhandels konnte im Dezember 2005 abgeschlossen werden. Untersucht wurde, wie die Tatsache, dass Wertpapierfirmen Aufträge zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren nicht an die Börse weiterleiten sondern hausintern oder bei verbundenen Unternehmen ausführen, ökonomisch bewertet wird. Dabei wurde auch auf Untersuchungen zu verwandten Phänomenen an US-amerikanischen Handelsplätzen zurückgegriffen. In rechtlicher Hinsicht wurde untersucht, inwieweit die neue Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente vom April 2004 (2004/39/EG) ökonomische Erwägungen berücksichtigt, welche anderen Einflüsse für die Regelungen zur Internalisierung in dieser Richtlinie prägend waren und wie die Regelungen interpretiert werden können.

Rechtliche Aspekte von Spam

(S. Mutschler, P. Sester)

Die unerwünschte Zusendung von Massenemail mit meist kommerziellem Inhalt ist in den letzten Jahren zu einem viel diskutierten Problem geworden. Im Rahmen eines kleinen Forschungsvorhabens wurde untersucht, welche rechtlichen Möglichkeiten national und international bestehen, um gegen Spam vorzugehen. Dabei wurden auch ökonomische, technische und politische Möglichkeiten berücksichtigt. Ergebnis ist, dass rechtliche Maßnahmen notwendig, aber mit einem Durchsetzungsdefizit konfrontiert sind, die diese in der Praxis zu einem stumpfen Werkzeug machen. Untersucht wurde weiterhin, welche Initiativen auf internationaler und nationaler Ebene bestehen, um dieses Defizit auszugleichen.

Corporate Governance

(C. Heck, P. Sester)

In diesem Jahr widmete sich das Forschungsvorhaben der Frage der Haftungsrisiken im Zusammenhang mit der Entsprechenserklärung zum Deutschen Corporate Governance Kodex gem. § 161 AktG. Hierbei geht es darum zu klären, ob ein Verhalten im Zusammenhang mit der Erklärungspflicht nach § 161 AktG, insbesondere eine fehlerhafte Entsprechenserklärung, geeignet ist, eine Haftung der Mitglieder von Vorstand und Aufsichtsrat oder aber der Gesellschaft als solcher hervorzurufen. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt 2006.

Bücher und Beiträge

Sester, P.: Finanzierungsverträge für PPP-Projekte. In: (Beck'sches-) Praxishandbuch PPP. Hrsg.: Weber/Schäfer/Hausmann. München: Beck, 2005, S. 436-497

Beiträge in Zeitschriften

Bergfelder, M.: Was ändert das 1. Signaturänderungsgesetz? Die qualifizierte elektronische Signatur zwischen Anspruch und Wirklichkeit. In: Computer und Recht, Band 21, 2005, S. 148-153

Bergfelder, M.; Nitschke, T.; Sorge, C.: Signaturen durch elektronische Agenten - Vertragsschluss, Form und Beweis. In: Informatik Spektrum, Band 28, Heft 3, 2005, S. 210-219

Sester, P.: Formas para establecer una comercialización directa de productos argentinos en Alemania. In: Revista Panorama Mercosur, Band Año III, Heft , 2005, S. 50ff

Sester, P.: Inhalt und Format von Emissionsprospekten nach dem WpPG. In: Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft (ZBB), Band 17, Heft 3, 2005, S. 209-215

Sester, P.; Cárdenas, J.L.: The Extra-comunitarian Effects of Centros, Überseering and inspire Art with regard to 4th Generation Association Agreements. In: European company an Financial Law Review (ECFR), Band 2, Heft 3, 2005, S. 398-412

Sester, P.; Bunsen, C.: Finanzierungsverträge für PPP-Projekte im öffentlichen Hochbau und Refinanzierung durch Pfandbriefe. In: Zeitschrift für Immobilienrecht (ZfIR), Band 9, Heft 3, 2005, S. 81-85

Sester, P.; Cárdenas J.L.: La Libertad de Establecimiento dentro de la Union Europea y sus Consecuencias para Chile a partir del Acuerdo de Asociación. In: Revista de Derecho Internacional y del Mercosur, Band No.3, Heft 3, 2005, S. 51-66

Sester, P.; Kullmann, W.: Das Wertpapierprospektgesetz (WpPG) - zentrale Punkte des neuen Regimes für Wertpapieremissionen. In: Wertpapiermitteilungen (WM), Band 59, Heft 23, 2005, S. 1068-1076

**Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft
Institut für Informationsrecht****Forschungsbereich****Öffentliches Recht,
Recht der
Netzwirtschaften,
Kommunikationsrecht**

Leiter:	Prof. Dr. J. Kühling
Sekretärin:	G. Reichert
Wiss. Mitarbeiter:	G. Hermeier (ab 01.09.2005), S. el-Barudi (bis 31.08.2005)

Regulierung der Netzwirtschaften

(J. Kühling, S. El-Baroudi, G. Hemeier)

Ein langfristig angelegtes Forschungsprojekt untersucht die Regulierung der Netzwirtschaften und vergleicht dabei die verschiedenen Regulierungsansätze in der Telekommunikations-, Post-, Energie- und Eisenbahntransportwirtschaft. Im Jahr 2005 standen hier insbesondere Einzelstudien im Bereich der Energie-, Eisenbahntransport- und Postsektoren im Mittelpunkt.

So wurde im Jahr 2005 die Regulierung des Energiesektors einer umfassenden gesetzgeberischen Novelle unterzogen. Zentraler Forschungsaspekt war die Aufbereitung der wesentlichen Neuerungen und der ersten Anwendungsprobleme unter vergleichender Beachtung der bisherigen Erfahrungen in der Telekommunikationswirtschaft. Eine entsprechende Untersuchung erfolgte mit Blick auf das im Jahr 2005 gleichfalls novellierte Eisenbahnwirtschaftsrecht. Im Postsektor stand die Reform des Weltpostvereins im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Ergänzt wurde dieser Forschungsschwerpunkt durch die Veranstaltung zweier Tagungen des von J. Kühling gegründeten und betreuten Studienkreises „Regulierung der Netzwirtschaften“ in Bonn und Berlin. Darüber hinaus wurde die Entwicklung des Master of European Network Industries (MERNI) in Zusammenarbeit mit der Universität Bonn wesentlich vorangetrieben und der Starttermin im September 2006 entsprechend vorbereitet (www.merni.net).

Staatliche Gewährleistungsverantwortung im Informationsrecht

(J. Kühling in Zusammenarbeit mit Prof. F. Schoch und Prof. A. Voßkuhle, Universität Freiburg)

Aus der Untersuchung der Netzwirtschaften hat sich im Jahr 2005 als zentraler Gegenstand das Informationsrecht herauskristallisiert. Das „Informationsrecht“ wird in absehbarer Zeit einen Entwicklungsstand erreichen, der es rechtfertigt, von einem neuen Rechtsgebiet mit Querschnittscharakter zu sprechen. Signifikant sind der partielle Rückzug staatlicher Normgebung im Informationsrecht und das Vordringen selbstregulativer gesellschaftlicher Steuerungsmechanismen. An diese Entwicklung knüpft das zusammen mit den Freiburger Professoren Schoch und Voßkuhle ins Leben gerufene und von der DFG geförderte Projekt an. Kernbereiche des öffentlich-rechtlichen Informationsrechts (insbesondere Telekommu-

nikations-, Medien- und Datenschutzrecht) sollen in Bezug auf die staatliche Gewährleistungsverantwortung analysiert und strukturiert werden. Auf dieser Basis soll die Diskussion um ein Gewährleistungs- oder Regulierungsverwaltungsrecht fortentwickelt und ein maßgeblicher rechtsdogmatischer Beitrag zur Herausbildung dieses eigenständigen Typus im Allgemeinen Verwaltungsrecht geleistet werden.

Ökonomisierung des Umweltrechts – Ökologisierung des Wirtschaftsrechts

(J. Kühling)

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt gilt dem Ausgleich von Ökonomie und Ökologie im Recht bzw. der Beachtung ökonomischer Aspekte im Umweltrecht einerseits und ökologischer Aspekte im Wirtschaftsrecht andererseits. Hier erfolgte eine umfangreiche Untersuchung der EG-beihilfenrechtlichen Grenzen nationaler Umweltschutzprogramme. Daneben wurde das Genehmigungsverfahren im Rahmen des Bundesimmissionsschutzgesetzes als klassisches Regulierungsinstrument im Rahmen eines Kommentarprojektes untersucht.

Aktuelle Gefährdungen des Datenschutzes

(J. Kühling)

Ein vierter Forschungsschwerpunkt befasst sich mit aktuellen Gefährdungen des Datenschutzes. Hier wurden einerseits vorbereitende Forschungsarbeiten im Bereich des Datenschutzes beim Allgegenwärtigen Rechnen begonnen. Ergänzend traten zwei Einzeluntersuchungen hinzu. Die eine betraf das am 1. April 2005 in Kraft getretene Gesetz zur Förderung der Steuerehrlichkeit. Es sieht einen umfangreichen Zugriff verschiedener Behörden auf die so genannten Kontenstammdaten vor. Die Ausgestaltung dieser Zugriffsmöglichkeiten begegnet erheblichen verfassungsrechtlichen Bedenken. Das Gesetz bringt deutlich den geringen Stellenwert zum Ausdruck, den der Datenschutz im politischen Raum gegenwärtig genießt.

Ferner wurde durch ein Urteil des Amtsgerichts Darmstadt der Streit um die Zulässigkeit der Speicherpraxis bei echten Flatrate-Tarifen einiger Internet-Zugangsanbieter wieder belebt und daher einer rechtlichen Analyse unterzogen.

Allgemeine wettbewerbsrechtliche Fragen

(J. Kühling)

Gegenstand des fünften Forschungsschwerpunktes waren Fragen des allgemeinen Kartellrechts sowie des EG-Beihilfenrechts. Kartellrechtlich stand die Beurteilung von Arbeitsgemeinschaften im Vordergrund. Im Bereich des EG-Beihilfenrechts wurde im Rahmen der Neubearbeitung zur 2. Auflage des Handbuchs „EG-Beihilfenrecht“ eine Analyse der fortschreitenden Kommissions- und Rechtsprechungspraxis vorgenommen.

Bücher und Beiträge

Kühling, J.: Allgegenwärtige und mobile Kommunikation - Welche regulatorischen Weichen muss die EG stellen?. In: Mobilität - Telematik - Recht. Hrsg.: Taeger, J.; Wiebe, A.; 1. Auflage. Auflage Köln u.a.: Dr. Otto Schmidt KG, 2005, S. 293-321

Kühling, J.: Europarechtliche Vorgaben für europäische und mitgliedstaatliche Umweltbeihilfenprogramme. In: Beihilfe- und Vergaberecht als Rahmenbedingungen der Umweltpolitik, Zehnte Osnabrücker Gespräche zum deutschen und europäischen Umweltrecht am 11./12. November 2004. Hrsg.: Schneider, J.-P.; 1. Auflage. Auflage Köln: Carl Heymanns Verlag, 2005, S. 51-81

Kühling, J.; Koenig, C.; Ritter, N.: EG-Beihilfenrecht. 2. Auflage. Auflage Frankfurt a.M.: Verlag Recht und Wirtschaft, 2005

Beiträge in Zeitschriften

Kühling, J.: Datenschutzrechtlicher Überarbeitungsbedarf beim "Steuerehrlichkeitsgesetz" - Datenschutz zwischen Desinteresse und Alarmismus. In: Zeitschrift für Rechtspolitik, Band 2005, Heft 6, 2005, S. 196-199

Kühling, J.; el-Barudi, S.: Das runderneuerte Energiewirtschaftsgesetz. Zentrale Neuerungen und erste Probleme.; In: Deutsches Verwaltungsblatt, Bd. 2005, Heft 23, S. 1470-1482

Einrichtungen der Fakultät

**Angegliederte, verbundene und
kooperierende Einrichtungen**

Interfakultatives Institut für Entrepreneurship

Ein entscheidendes Merkmal der Informatik ist ihre Interdisziplinarität hinsichtlich der Anwendungsgebiete und der Effekte. Die Erkenntnisse und Leistungen der Informatik stehen sowohl Menschen aus Wirtschaft und Politik als auch aus dem kulturellen Bereich zur Verfügung. Aufgrund der großen Bedeutung der Informatik für neue Geschäftsmodelle und potenzielle Unternehmensgründungen hat sich Herr Götz W. Werner – Gründer und geschäftsführender Gesellschafter der dm-drogerie markt GmbH & Co. KG – zu Beginn des Wintersemesters 2003/2004 dazu entschieden, als ein weiterer Entrepreneur die Leitung des *Interfakultativen Instituts für Entrepreneurship* zu übernehmen.

Die Bedeutung des Unternehmers als Akteur des ökonomisch Neuen wurde durch Joseph Schumpeter im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts in die Sozialwissenschaften eingeführt. In den letzten 30 Jahren wurde die Bedeutung von Entrepreneurship für ökonomische Innovationen Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung.

In den 1990er Jahren wurde in Deutschland eine Reihe von Lehrstühlen für Entrepreneurship geschaffen. Die Universität Karlsruhe (TH) unterscheidet sich von anderen deutschen Hochschulen dadurch, dass sie als Institutsleiter bedeutende Unternehmerpersönlichkeiten beruft. Fachwissen und Fachkompetenz des Unternehmers sind maßgebliche Grundlagen für jegliche Entrepreneurship. Um jedoch den Erfordernissen gegenwärtiger Wirtschaft entsprechen zu können, stehen Unternehmer vor der Herausforderung, Grenzen dieses Wissens und Könnens zu überschreiten. Ein Lehrstuhl für Entrepreneurship bietet die Chance, dieser Frage gemeinsam mit allen Dozenten und Studierenden nachzugehen und umsetzbare Erkenntnisse zu gewinnen.

Das Lehrangebot des Instituts richtet sich an die Studierenden aller Fakultäten. Durch die Mitgliedschaft in der Fakultät für Informatik soll das Lehrangebot zunehmend auch für Studierende der Informatik attraktiver werden.

Kontakt

Prof. G. W. Werner
info@iep.uni-karlsruhe.de
Tel. 608-8960
Fax 608-8963

Interfakultatives Institut für Entrepreneurship

Leiter:	Prof. G. W. Werner
Sekretärin:	U. Kühn
Wiss. Mitarbeiter:	L. P. Häußner (F), S. Zürker (F), P. Dellbrügger (F) André Presse (seit 01. 02. 2005)

Entrepreneurship – Unternimm die Zukunft

Mit dem auf innovativem Geist beruhenden technischen Fortschritt haben wir im wirtschaftlichen Leben einen enormen Zuwachs an Produktivität erzielt. Dies wird aktuell vor allem durch die Informationstechnologie - Stichwort: 5. Kontradies-Welle - für jeden einzelnen erlebbar. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf dem technischen und wirtschaftlichen Gebiet, sondern für die Gesellschaft als Ganzes. Die Folgen des technischen Fortschritts scheinen jedoch paradox: Trotz gesteigerter Produktions- und Versorgungsfähigkeit nehmen Armut und soziale Ungleichheit zu. Erwerbsarbeit wird zunehmend einkommenslos – die ökonomische Entwertung der Arbeit –, gleichzeitig werden Einkommen in Form steigender Kapitalerträge zunehmend ohne Arbeit erzielt.

Die Politik reagiert auf diese paradoxe Faktenlage und Entwicklung, indem sie gebetsmühlenartig neue „Jobs“ fordert. Die Lösung der Probleme wird jedoch immer teurer. Die Kosten der sozialen Ungleichheit wie ihrer Verwaltung und die Zerstörung von Leistungsbereitschaft nehmen weiter zu. Bekommen wir den Blick auf im Grunde nahe liegende Lösungen frei?

Social Entrepreneurship bedeutet, dass sich Menschen mit unternehmerischem Engagement innovativ, pragmatisch und langfristig für einen Bahn brechenden gesellschaftlichen Wandel einsetzen. Sie können einer der demokratischen Motoren der Gesellschaft sein. Im Sinne der Subsidiarität sollen die Gesellschaftlichen Strukturen verbessert werden. Social Entrepreneurs machen es sich zur Aufgabe, gesellschaftliche Engpässe zu erkennen und mentale wie reale Durchbrüche zu schaffen. Sie erkennen die Ursachen von Problemen und mögliche Lösungen, sie ändern das System, verbreiten neue Ansätze und spornen die Gesellschaft an, neue Wege zu gehen. – so Prof. Dr. Dr. h.c. em. Norbert Szyperski von der Universität zu Köln.*

* http://www.sylter-runde.de/mediapool/6/63715/data/041018_Memorandum_Social-Entrepreneurship.pdf

Der Gesellschaftsimpuls aus dem IEP für ein allgemeines Grundeinkommen in Verbindung mit einer Umstrukturierung des Steuerwesens – von der Ertrags- zur Konsumbesteuerung – einzuführen, hat in der breiten Öffentlichkeit sowohl Zustimmung als auch Ablehnung hervorgerufen. Was sind die Gründe für dieses geteilte Echo?

Bedingungsloses Grundeinkommen bedeutet: Für jeden einzelnen gibt es Freiraum zur Selbstbestimmung. Eine solche Idee macht Mut: Ist es an der Zeit, einen solchen Schritt zu wagen? Die Idee eines bedingungslosen Grundeinkommens zeigt einen Weg, auf dem erste Schritte in die erforderliche Richtung möglich sind. Die bestehenden sozialen Transfersysteme gehören bereits heute zu diesen Grundeinkommenselementen. 720 Mrd. Euro werden bereits jährlich bewegt. Wäre mit dieser Finanzmasse der Einstieg in das Grundeinkommen finanzierbar? Mit einem solchen Grundeinkommen würden die Bürger unseres Landes enorme Freiraumzuwächse für von ihnen selbst gewählte Tätigkeiten erhalten. Mit der ergänzenden Umstellung des Steuersystems – von der Einkommens- und Ertragsbesteuerung hin zur Konsumbesteuerung – würden Leistungsentfaltung und Arbeit nicht mehr belastet. Wären dann nicht gesellschaftliche Wohlfahrtsgewinne durch freigesetzte Initiative zu erwarten?

Weitere Informationen dazu unter www.unternimm-die-zukunft.de.

Der dritte Teil des Institutsmottos:

Unternimm dich selbst. Unternimm für andere.

Unternimm die Zukunft hat im Hinblick auf ein bedingungsloses Grundeinkommen die Folge, dass der Einzelne in die Lage versetzt würde sich und für andere zu unternehmen. Ein bedingungsloses Grundeinkommen ermöglicht Schaffensfreude und soziale Geborgenheit. Der Erwerbsarbeit würde durch Familien-Arbeit, Lernarbeit und sozio-kulturelle Arbeit erweitert. Die Vision: Ein jeder könnte so zu seinem Lebensunternehmer werden.

Aufgabe der Lehre ist es, unternehmerische Disposition wie auch unternehmerische Betätigung nicht nur auf das Feld der Betriebswirtschaft zu begrenzen, sondern diese aus dem gesellschaftlichen Kontext abzuleiten: Unternimm für andere. Den Studierenden aller Fakultäten soll in Ergänzung zum jeweiligen Fach- und Methodenwissen ein Orientierungs- und Reflexionswissen ermöglicht werden.

Die Konsequenzen für Lehre und Forschung sind, dass Wahrnehmen und Denken durch klare Begriffsbildung die Zusammenhänge ins Bewusstsein bringen, damit ein – möglichst – unternehmerisches, erkenntnisgeleitetes Handeln in der alltäglichen Lebenspraxis möglich wird. Die bislang eingeschlagene **Forschung** bewegt sich in dem für die Lehre genannten Problemfeld:

- Subsidiarität
- Organisation
- Führung

Subsidiarität im unternehmerischen wie auch gesellschaftlichen Zusammenhang bietet eine Fülle von Aspekten unternehmerischen Handelns in unterschiedlichen Systembezügen – von der Frage allgemeiner Globalisierung bis hin zu neuen Ansätzen beim Verfolgen des Subsidiaritätsprinzips innerhalb des einzelnen Unternehmens.

Im vergangenen Jahr wurde im Bereich der Publikationen nicht nur weiter gearbeitet, sondern eine neue Reihe „Studienhefte“ gestartet, die sich in Form kurzer Beiträge sowohl an Wissenschaftler, wie Studierende, als auch an Menschen in der unternehmerischen Praxis wendet.

Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS)

Das Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS) ist aus dem Modellversuch "Informatik für Blinde - Studium für Sehgeschädigte in Informatik und Wirtschaftswissenschaften" (1987-1992) hervorgegangen und besteht seitdem als Dienstleistungs- und Forschungseinrichtung der Fakultät für Informatik. Das Konzept der begleitenden Unterstützung und Integration von Blinden und Sehbehinderten in natur-, ingenieur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge und darauf aufbauende Berufsfelder ist international einzigartig.

Das integrative Programm des SZS umfasst studienvorbereitende Maßnahmen (bundesweite Orientierungsphase für sehgeschädigte Studieninteressierte, Mobilitätstraining, Beratung und Einweisung in individuelle Arbeitsplatzausstattung), Studienbegleitung (Umsetzung der gesamten Studienliteratur in eine blindengerechte elektronische Version, Beratung und Betreuung und regelmäßige Treffen mit Studierenden, Tutoren, Dozenten, Unterstützung bei Studien- und Prüfungsmodalitäten) und berufsvorbereitende Maßnahmen (Auslandsstudium und Auslandspraktikum, Bewerbertraining, Firmenkontakte).

Die Studierenden und Absolventen haben aufgrund ihrer fachlichen Qualifikation, einer hohen eigenständigen Mobilität und herausragenden IT Kenntnissen wenig Probleme, adäquate berufliche Tätigkeiten zu übernehmen.

Die Forschungsaktivitäten des SZS beziehen sich vorrangig auf hilfsmitteltechnische, aber auch auf pädagogische und sozialwissenschaftliche Fragestellungen. Die Themengebiete ergeben sich aus den unmittelbaren Lern- und Arbeitssituationen der Sehgeschädigten beim Übergang von der Schule zur Hochschule, im Studium selbst und bei der Vorbereitung aufs Berufsleben. In diesem Sinne kooperiert das SZS mit verschiedenen Instituten der Universität und der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (Abteilung Blinden- und Sehbehindertenpädagogik), Hilfsmittelherstellern, Behindertenverbänden, aber auch mit Hochschulen im europäischen und außereuropäischen Raum. Das SZS führt nationale und europäischen Forschungsprojekte durch bzw. ist an diesen federführend beteiligt.

Kontakt

Prof. Dr. R. Vollmar (Leiter)
608-4312
vollmar@ira.uka.de

J. Klaus (Geschäftsführer)
608-2760
klaus@szs.uni-karlsruhe.de

Studienzentrum für Sehgeschädigte

Forschungsbereich

Unterstützung von blinden und sehbehinderten Studierenden

Leiter:	Prof. Dr. R. Vollmar
Geschäftsführer:	J. Klaus
Sekretärin:	B. Hanke, V. Kreuther (ab 15.09.2005)
Wiss. Mitarbeiter:	A. Gaal (F), G. Jaworek, A. Scherwitz-Gallegos, M. Zacherle

IDOL - Inclusion of Disabled in Open Labour Market

(A. Gaal)

IDOL ist ein EU-Programm mit Beteiligung von Projektpartnern aus Polen, Bulgarien, Spanien, England, Irland, Österreich und Deutschland. IDOL richtet sich an blinde und körperlich behinderte Personen, die kurz vor dem Abschluss ihres Studiums stehen oder das Studium bereits beendet haben und sich auf das Arbeitsleben vorbereiten wollen.

Teilbereiche und Entwicklungen innerhalb des Projektes:

- Entwicklung eines IT Trainingsprogramms mit gezielter Ausrichtung auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes
- Ausarbeitung eines Trainingsprogramms zur Stärkung der Psyche und eines sicheren Auftretens im Bewerbungsverfahren
- Ausarbeitung eines Psychologischen Trainingsprogramms für Eltern bzw. Familienangehörige betroffener Personen
- Herstellung von Trainingsmaterialien zur Ausbildung von "service dogs"; diese Hunde werden speziell auf die Bedürfnisse körperlich behinderter Menschen abgerichtet.

Ziel von IDOL ist es, den Anteil blinder und körperlich behinderter Menschen auf dem Arbeitsmarkt zu erhöhen sowie Arbeitsplätze bereits integrierter Behinderter zu sichern bzw. deren Reintegration zu fördern. Informations- und Aufklärungsmaterial, das während des Projektes entwickelt wird, soll Behinderten, deren Familienangehörigen und zukünftigen Arbeitgebern weitergegeben und veröffentlicht werden.

Weitere Informationen über <http://www.idol-project.org/>.

LIMCoB - Lightweight Multimodal Communication for the Blind

(M. Zacherle)

Blinde Nutzer von elektronischen Geräten, von der Uhr bis zum Computer, sind von der üblicherweise implementierten grafischen Benutzerschnittstelle ausgeschlossen. Anders als bei bisherigen Arbeiten, bei denen Daten ausschließlich über Sprachausgabe bzw. per Braille ausgegeben werden und die Eingabe des Nutzers über Spracheingabe bzw. Tastatur erfolgt, zielt dieses Projekt auf eine Verknüpfung bisher unbekannter und neuer Kommunikationsformen mit verschiedenen Ein- und Ausgabegeräten zur situationsabhängigen multimodalen Mensch-Maschine-Kommunikation.

Leichte Bedienung sowie möglichst geringe Anforderungen an die benötigte Hardware sind neben dem breiten Aufgabenspektrum von Kommunikation, Datenmanagement, Navigation und Orientierung die Rahmenbedingungen des Vorhabens. Durch immer leistungsfähiger werdende Endgeräte kann auch in diesem Bereich vermehrt auf Technologien aus dem Desktopbereich zurückgegriffen werden, was erweiterte Spielräume zur Folge hat.

USUS - Unterstützung Sehgeschädigter beim Unterricht mit Selbstgesteuertem Lernen

(J. Klaus, M. Zacherle)

USUS (Unterstützung Sehgeschädigter beim Unterricht mit Selbstgesteuertem Lernen) ist Teil des ESF-Projektes SELBA (Selbstgesteuertes Lernen erprobt auf dem Lande und im Ballungsraum für den Arbeitsmarkt), das vom Europäischen Sozialfond und dem Kultusministerium Baden-Württemberg gefördert wird (2003-05). Die Federführung liegt dabei beim Fernstudienzentrum der Universität Karlsruhe (TH). USUS möchte im Rahmen von SELBA sehbehinderte Personen mit modernen Kommunikations- und Arbeitsmitteln vertraut machen. Hierdurch soll die (Wieder-) Eingliederung in den Arbeitsmarkt sowie die Teilhabe an der Arbeitswelt und dem sozialen Umfeld ermöglicht bzw. erhalten werden.

Im Laufe des Projektes erfolgte eine Ausweitung der Zielgruppe um sehgeschädigte Senioren und Seniorinnen. Dies wurde erforderlich, da die Umstrukturierungen bei der Bundesagentur für Arbeit und ihrer örtlichen Dienste, die Auflösung des badischen Landeswohlfahrtsverbandes und die Verlagerung der Zuständigkeiten des Integrationsfachdienstes auf die Kommune in dieser Umwälzungsphase jegliche Kooperationen unmöglich gemacht haben.

Als Ort wurde modellhaft das "Wohnstift Rüppurr" ausgewählt. Die Schulung durch eine Tutorin des SZS wird von Schülern der "Schule für Sehbehinderte am Weinweg" im Rahmen eines schulischen Pflichtfaches unterstützt. Die 14- bis 15-jährigen Schülerinnen und Schüler werden dabei jeweils durch eine entsprechende technische und didaktische Einweisung im SZS vorbereitet. Im Wohnstift selber wurden 15 neue Computersysteme angeschafft, so dass nun eine ausreichende Arbeitsplatzkapazität zur Verfügung steht.

Sonderforschungsbereich 414: Informationstechnik in der Medizin: Rechner- und sensorgestützte Chirurgie

Im Jahr 2005 wurde der 1996 von der DFG eingerichtete Sonderforschungsbereich 414 "Informationstechnik in der Medizin - Rechner- und sensorgestützte Chirurgie" abgeschlossen. Das Kooperationsprojekt wurde von mehreren Instituten der Universität Karlsruhe, mehreren Kliniken der Universität Heidelberg und einem Institut am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg durchgeführt. Der Fokus war auf Fragestellungen in der Herz- und Mund-Kiefer- und Gesichts-Chirurgie gesetzt. Es sollte untersucht werden, in wie weit rechnergestützte Methoden chirurgische Prozesse unterstützen können.

In der MKG-Chirurgie wurden Roboter und Systeme der Erweiterten Realität entwickelt und bis zum Einsatz am Patienten erprobt. Dies geschah mit einer Genehmigung der Ethik-Kommission der Universität Heidelberg. Für die Unterstützung chirurgischer Eingriffe im MKG-Bereich wurde eine durchgehende Prozesskette: Bildgebung - Bildverarbeitung - Operationsplanung - Simulation - Steuerung intraoperativer Systeme - Evolution vollständig entwickelt und erprobt.

Neben hervorragenden Einzelergebnissen, z. B. der weltweit ersten robotikgestützten Operation am Kopf eines Patienten, in den einzelnen Teilprojekten des Sonderforschungsbereiches ist diese verwirklichte durchgehende Rechnerunterstützung als wesentliche Leistung der Forschungsarbeiten anzusehen.

Kontakt

Prof. Dr. H. Wörn
Tel. 608-4006
woern@ira.uka.de
(Sprecher)

Sonderforschungsbereich 588: Humanoide Roboter - Lernende und kooperierende multimodale Roboter

Im fünften Jahr seines Bestehens konzentrierte sich der im Juli 2001 von der DFG ins Leben gerufene Sonderforschungsbereich 588 "Humanoide Roboter - Lernende und kooperierende, multimodale Roboter" schwerpunktmäßig auf einen wesentlichen Themenbereich, nämlich die Spezifikation und den mechatronischen Aufbau eines neuen, verbesserten Demonstratorsystems ARMAR III.

ARMAR III verfügt über einen anthropomorphen Oberkörper mit menschenähnlichen 7-achsigen Armen, welche jeweils mit einer fünffingerigen Fluidikhand als Greifer bestückt sind. Die Arme sind sowohl geometrisch und kinematisch für einen menschenähnlichen Arbeitsraum ausgelegt und erfüllen die für die Imitation menschenähnlicher Bewegungen notwendigen Dynamikbedingungen. Das Gesamtkonzept erlaubt die enge physische Mensch-Maschine-Kooperation im gemeinsamen Arbeitsraum. Hierzu sind fortgeschrittene Perzeptionsfähigkeiten notwendig. Daher wurde das Robotersystem mit einem Sensorkopf auf einem flexiblen Halsmechanismus mit Freiheitsgrad vier ausgestattet, welcher sowohl die Personenerkennung und -verfolgung wie auch Objekterkennung ermöglicht. Als Sensoren werden hierbei Stereokamerasysteme zur Gewinnung von Farb- und Tiefeninformationen sowie Mikrofonarrays zur akustischen Schätzung von Benutzerpositionen eingesetzt. Als Mobilitätskomponente wird zur Erhöhung der Flexibilität auf ein dreiachsiges holonomes Antriebskonzept gesetzt. Hierbei wird die gesamte Energieversorgung des Roboters durch die Plattform zur Verfügung gestellt. Die Kollisionsvermeidung beruht auf dem Einsatz von Lasersensoren zur berührungslosen Umweltvermessung. Bei Greifaktionen wird eine sensitive Haut sowohl integriert in die Hände als auch auf der Roboteroberfläche genutzt.

Als Rechnerarchitektur werden Industrie-PC-Architekturen in Verbindung mit Echtzeitbussystemen und im SFB entwickelten DSP-Controller-Karten eingesetzt. Auf dieser Hardware-Architektur arbeitet das MCA-Software-Framework. Um eine einheitliche Entwicklungsumgebung zur Verfügung zu stellen, wurde 2005 eine SFB-Referenzdistribution entwickelt. Die zweite Projektphase des SFB 588 erstreckt sich bis Juni 2008. Danach sind weitere Förderungen bis 2012 möglich.

Kontakt

Prof. Dr. R. Dillmann
Tel. 608-3846
dillmann@ira.uka.de
(Sprecher)

Graduiertenkolleg 1126 „Intelligente Chirurgie“

Im Mai 2005 wurde das von der DFG eingerichtete Graduiertenkolleg 1126 „Intelligente Chirurgie – Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteilchirurgie“ gestartet. An diesem Kooperationsprojekt sind die Universität Heidelberg, die Universität Karlsruhe (TH) sowie das Deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg beteiligt. Sprecher ist Prof. Dr. med. Markus W. Bächler. Stellvertretender Sprecher und Sprecher der Universität Karlsruhe (TH) ist Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn. Das Graduiertenkolleg 1126 beinhaltet ca. 15 interdisziplinäre Projekte aus den Bereichen perioperative Datenerfassung, Planung von chirurgischen Interventionen, Navigation, Telemanipulation und Mensch-Maschine-Schnittstelle. An der Universität Karlsruhe sind drei Institute der Informatik und eines der Elektrotechnik im GK1126 mit jeweils einem Projekt vertreten:

- D3 – Cerebralperfusionsanalyse bei chirurgischen Interventionen anhand okularer Untersuchungen
- T1 – Kollisionsvermeidende Bahn- und Standortplanung für ein Telemanipulatorsystem in der minimalinvasiven Chirurgie
- T2 – Bewegungs-Synchronisation von Instrumenten mit dem korrespondierenden Interventionsareal am schlagenden Herzen
- M2 – Automatisierte Umsetzung komplexer chirurgischer Bewegungsabläufe

Neben der Entwicklung neuer chirurgischer Methoden für den chirurgischen Arbeitsplatz der Zukunft hat das Graduiertenkolleg das Ziel, die Ausbildung kompetenter Wissenschaftler in dem Bereich "klinische Medizintechnik" zu fördern, die dessen Weiterentwicklung wesentlich mittragen und begleiten werden. Aufbauend auf den bestehenden engen Kooperationen der beteiligten Institutionen wird im Rahmen des Graduiertenkollegs ein erstklassiges, eng verzahntes Lehr- und Forschungsprogramm angeboten.

Kontakt

Prof. Dr. H. Wörn
Tel. 608-4006
woern@ira.uka.de
(Sprecher)

Graduiertenkolleg 1194 „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke“

Im Graduiertenkolleg 1194 „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke“, welches seit Oktober 2005 durch die DFG gefördert wird, werden in einem interdisziplinären Forschungsteam systematische Vorgehens- und Referenzmodelle für verteilte Sensor-Aktor-Netzwerke entwickelt. Derartige verteilte Netzwerke, bestehend aus hunderten, möglicherweise tausenden von miniaturisierten und autonomen Sensor-Aktor-Systemen, werden die Beobachtung und Regelung verteilter Phänomene revolutionieren. Im Gegensatz zur Verwendung einiger weniger makroskopischen Sensoren wird zum einen eine weit aus höhere Auflösung erzielt. Zum anderen kann durch die große Anzahl von Systemen auch bei einer geringen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der individuellen Sensor-Aktor-Systeme die notwendige Toleranz gegenüber Fehlern und Ausfällen erreicht werden.

Da die Knoten aber typischerweise energieautonom arbeiten müssen, wird die Energie entweder der Umgebung entnommen oder auf dem Knoten gespeichert. Durch dieses stark begrenzte Energiebudget ergeben sich enge Limitierungen für die Messgenauigkeit, die Rechenleistung und die Kommunikationskapazität. Außerdem kommt es durch die bewusste Selbstabschaltung individueller Knoten zum Zweck der Energieeinsparung, möglichen umgebungsbedingten Ausfällen und der inhärenten Mobilität zu regelmäßigen Topologieänderungen. Damit ergeben sich für derartige Sensor-Aktor-Netzwerke neuartige Anforderungen an Kommunikationssysteme, die auf deren spezielle Charakteristika zugeschnitten sind. Dazu gehört ein Verkehrsprofil aus typischerweise sehr kleinen Dateneinheiten mit evtl. hohen Echtzeitanforderungen und die gleichzeitige Verwendung von Knoten als „Endsysteme“ und „Router“. Aus diesen Gründen lassen sich bekannte Verfahren aus der Datenkommunikation bzw. aus der Mobilkommunikation nicht direkt auf Sensor-Aktor-Netzwerke portieren.

Weiterhin stehen den einzelnen Sensor-Aktor-Knoten jeweils nur Teilinformationen des zu untersuchenden Phänomens zur Verfügung, so dass zusammen mit den beschränkten Kommunikationsmöglichkeiten eine dezentrale Informationsverarbeitung innerhalb des Netzwerks erforderlich ist.

Damit unterscheiden sich Sensor-Aktor-Netzwerke im Hinblick auf die Kommunikation sowohl von klassischen Netzwerken mit typischerweise hohen Bandbreiten und fester Infrastruktur als auch von bisher bekannten mobilen Multi-Hop Ad-Hoc Netzwerken. Auch in Bezug auf die Informationsverarbeitung ergeben sich starke Unterschiede zur klassischen Vorgehensweise, die typischerweise von einer zentralen Verarbeitung, einer hohen Messgenauigkeit und einer ausreichenden Rechenkapazität ausgeht. Aus diesen Gründen ergibt sich der Bedarf nach neuartigen Architekturmodellen und Betriebsmethoden.

Auch wenn Sensor-Aktor-Netzwerke in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit in der Forschung erzielt haben, sind die verfügbaren Theorien und Methoden nur für eine geringe Anzahl von Knoten praktikabel und lassen sich bisher nicht auf eine große Anzahl gleichberechtigter Knoten skalieren. Die entstehende Komplexität kann nur durch die Selbstorganisation dieser Netzwerke auf allen Ebenen beherrscht werden. Außerdem müssen zur Erhöhung der Lebensdauer des Netzwerks eine verlustleistungsminimierte Architektur und ein energieeffizienter Betrieb aller Knoten und deren Komponenten gewährleistet werden. Hierfür müssen also geeignete Theorien und Methoden entwickelt werden, die insbesondere eine enge Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen der Informatik und der Elektrotechnik erfordern. Meist wird jedoch an relativ isolierten Fragestellungen gearbeitet, deren Teillösungen sich dann nicht ohne Probleme zu einem Ganzen zusammenfügen lassen. Auch sind Sprache und Begriffsbildungen der Experten aus unterschiedlichen Gebieten meist zu verschieden, um einen einfachen Austausch von Ideen und Vorgehensweisen zuzulassen.

Hier setzen die Forschungsaktivitäten des Graduiertenkollegs an. Dabei wird eine übergreifende Betrachtung der drei Hauptgebiete Kommunikation, Informationsverarbeitung und Hardware/Software-Systemintegration von Sensor-Aktor-Netzwerken ermöglicht. Zu diesem Zweck soll im Graduiertenkolleg eine Bündelung unterschiedlicher Expertisen in diesen drei Bereichen vorgenommen werden, was eine ausgezeichnete Basis für grundlegende und übergreifende Beiträge zur Theorie und Methodik selbstorganisierender Sensor-Aktor-Netzwerke darstellt. Im Vordergrund werden dabei vor allem eine integrierte Betrachtungsweise und die gemeinsame Entwicklung systematischer Vorgehens- und Referenzmodelle für den Entwurf und die Konstruktion von selbstorganisierenden Sensor-Aktor-Netzwerken stehen. Besonderer Wert wird auf eine enge Verzahnung zwischen diesen drei Bereichen gelegt, um Schnittstellen und Wechselwirkungen aufzeigen zu können. Aus diesem Grund werden als Brücken zwischen den oben genannten drei Bereichen Fragestellungen aus den Gebieten Aufgabenstellung/Anfrageverarbeitung, inhaltsbezogene Adressierung, Energieeffizienz und selbstorganisierende Middleware behandelt.

Kontakt

Prof. Dr. U. D. Hanebeck
Tel. 608-3909
hanebeck@ira.uka.de
(Sprecher)

Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe (FZI)

Das FZI ist eine rechtlich selbständige Einrichtung in der Form einer Stiftung, die auf eine gemeinsame Initiative von Professoren der Universität Karlsruhe zurückgeht. Die Struktur des FZI ist eigens auf eine anspruchsvolle wissenschaftliche Auftragsforschung und Projektabwicklung ausgerichtet. Mit grundlegenden Methoden, Techniken und Werkzeugen der Informatik unterstützt das FZI seine Partner aus der Wirtschaft bei der Wertsteigerung derer Prozesse, Produkte und Dienste. Anliegen des FZI ist es, neueste Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung frühzeitig für den praktischen Einsatz aufzubereiten.

Darüber hinaus betreibt das FZI die für eine erfolgreiche Zusammenarbeit erforderliche Vorlauftforschung und Grundlagenarbeit. In seinem Verhältnis zur Universität Karlsruhe stellt es sich als eine Einrichtung dar, die ihren Professoren eine umsetzungsorientierte Erweiterung ihrer dienstlichen Forschung ermöglicht. Die Ergebnisse der Arbeiten am FZI sind daher im vorliegenden Jahresbericht unter den entsprechenden universitären Forschungsgruppen aufgeführt.

Besondere Stärke des FZI ist das interdisziplinäre Zusammenwirken von elf Forschungsbereichen der Informatik, der Elektrotechnik und des Maschinenbaus, um Komplettlösungen aus einer Hand anbieten zu können. Dazu bündelt das FZI sein technologie- und anwendungsbezogenes Leistungsangebot aus den Branchenschwerpunkten Vernetztes Automobil, Vernetztes Gesundheitswesen und Vernetzte Unternehmen in die Technologiefelder:

- Ingenieurmäßige Softwarekonstruktion
- Informations- und Wissensmanagement
- Management übergreifender Geschäftsprozesse
- Eingebettete Systeme
- Mobile Maschinen.

Kontakt

Prof. Dr. R. Dillmann
608-3846
dillmann@ira.uka.de

Prof. Dr. G. Goos
608-4760
ggoos@
ipd.info.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. Dr.-Ing. J. Ovtcharova
608-2129
ovtcharova@
rpk.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. P. Levi
9654-300
levi@fzi.de

Prof. Dr. Dr. h.c. P. Lockemann
608-4072
lockemann@ira.uka.de

Prof. Dr. K. D. Müller-Glaser
608-2500
kmg@itv.etec.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. Rosenstiel
9654-401
rosenstiel@fzi.de

Prof. Dr. W. Stucky
608-3812
stucky@fzi.de

Prof. Dr. R. Studer
608-3923
studer@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. Tichy
608-3934
tichy@ira.uka.de

Kontakt

Prof. Dr. G. Alefeld
608-2060, goetz.alefeld@
math.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. R. Dillmann
608-3846
dillmann@ira.uka.de

Prof. Dr. W. Dörfler
608-8850, doerfler@
math.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. Juling
608-3158
Juling@rz.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. J. Kühn,
608-3372, johann.kuehn@
physik.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. D. Seese
608-6037
seese@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. Stucky (Sprecher)
608-3227
stucky@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. R. Vollmar
608-312, vollmar@ira.uka.de

Prof. Dr. H. Wörn,
608-4006, woem@ira.uka.de

Geschäftsführung:
Prof. Dr. M. Steinhauser
608-7149
matthias.steinhauser@uka.de

Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik

Das Institut für Anwendungen der Informatik ist eine inter-fakultative wissenschaftliche Einrichtung der Universität Karlsruhe. Es hat die Aufgabe, durch interdisziplinäre Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Angewandten Informatik allgemein gültige Forschungsgrundlagen und -methoden zu erarbeiten. Daneben hat das Institut ein auf die verschiedenen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen abgestimmtes Lehrprogramm über Anwendungen der Informatik durchzuführen.

Eine zentrale Rolle spielen dabei die Lehrveranstaltungen zur Programmier-Grundausbildung, denn das Interfakultative Institut soll diese Veranstaltungen für die gesamte Universität koordinieren und weiterentwickeln. Im Berichtsjahr 2005 haben an diesen Lehrveranstaltungen mehr als 1700 Studierende aus verschiedenen Fakultäten teilgenommen. Darüber hinaus bietet das Institut mehrere spezielle Lehrveranstaltungen an, u. a. das „Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner“. Dieses Praktikum wurde im Berichtsjahr von 75 Teilnehmern aus vier Fakultäten absolviert.

Einzelheiten über Forschungsvorhaben und -ergebnisse des Interfakultativen Instituts für Anwendungen der Informatik sind den Berichten der an dieser Kooperation beteiligten Institute zu entnehmen. Diese sind die Institute für

- Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren
- Angewandte Mathematik
- Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik
- Rechnerentwurf und Fehlertoleranz
- Rechneranwendung in Planung und Konstruktion
- Technik der Informationsverarbeitung
- Theoretische Teilchenphysik
- Universitätsrechenzentrum

Freundeskreis Informatik (FFI)

Der Freundeskreis der Fakultät für Informatik (gegründet 1990) bildet ein Netzwerk für die Alumni (Ehemaligen) der Fakultät. Ehemalige wie aktuelle Fakultätsangehörige, Studierende, Doktoranden und Habilitanden können über dieses Netzwerk miteinander in Kontakt treten oder bleiben, die Verbindung zur Fakultät halten und profitieren durch diese persönlichen Beziehungen. Durch die enge Verbindung des FFI zur Fakultät können Alumni weiter Beziehungen untereinander und zu Forschern suchen oder aufrechterhalten und vom erwirtschafteten Wissen der Fakultät profitieren. Der gemeinnützige Verein unterstützt seinerseits die Fakultät und deren Studierende, zum Beispiel durch Stipendien und Patenschaften.

Zur Pflege des Netzwerks wurden verschiedene Arten von Veranstaltungen ausgerichtet: einmal jährlich trifft man sich für ein Wochenende im Schwarzwald – einer der regelmäßigen Höhepunkte des FFI-Jahres. In diesem Jahr adressierte die Veranstaltung in Niederwüzbach vor allem Studierende, die sich auf die „weichen Faktoren“ der Karriere nach dem Studium vorbereiten wollten. Die Veranstaltung war ausgebucht.

Der Höhepunkt des Vereinsjahres ist der FFI-Treff, zum dem im März im Gastdozentenhaus Ehemalige zusammenfanden, um im Rahmen eines hochkarätig besetzten Programms Kontakte zu pflegen. Nach einem Vortrag („Doing Business in Asia“) des CEO von Siemens Taiwan, Dr. P. Albrich, einem Alumnus der Fakultät, diskutierten Prof. em. Dr. P. Lockemann mit seinem Alumnus, Dr. M. Dürr, Geschäftsleitung AT Kearney über die Praxisnähe der Informatikausbildung.

Das Industrie-Stipendienprogramm des FFI unter der Koordination von Prof. W. Tichy konnte trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage fortgeführt werden.

Der FFI kommuniziert mit seinen Mitgliedern über einen kostenlosen Newsletter (Subskription unter ffi@ira.uka.de) und über die Internetpräsenz www.ffi-karlsruhe.de. Mitglieder können ehemalige wie aktuelle Studierende, Fakultätsangehörige, Doktoranden und Habilitanden werden (25 Euro Jahresbeitrag). Firmen können fördernde Mitglieder werden.

Weitere Informationen unter www.ffi-karlsruhe.de

Kontakt

Dr. Thomas Lindner
(1. Vorsitzender)
0721/9638-162
thomas.lindner@cas.de

Prof. Dr. S. Abeck
(2. Vorsitzender)
Tel. 608-6391
abeck@cm-tm.uka.de

Dr. Ivica Rogina
(Geschäftsführer)
ffi@ira.uka.de

3.2.3 Kooperierende Informatikeinrichtungen in der Universität

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)

Das Institut AIFB erforscht und lehrt Methoden, die gebraucht werden, um Informatiksysteme, Informationsprodukte und Informationsdienstleistungen fachgerecht zu gestalten. Der Schwerpunkt liegt auf Anwendungen zur Unterstützung und Verbesserung von inner- und zwischenbetrieblichen Arbeitsabläufen.

1971 an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe gegründet, obliegt dem Institut AIFB die Informatikausbildung im renommierten Karlsruher Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus trägt das Institut AIFB die Informatik-Ausbildung in der Technischen Volkswirtschaftslehre sowie Teile des Lehrangebotes in den Studiengängen Informationswirtschaft, Wirtschaftsmathematik und Technomathematik. Die Lehre am Institut AIFB ist darauf ausgerichtet, Studierende für anspruchsvolle Führungsaufgaben in Wirtschaft und Wissenschaft zu qualifizieren. In der beruflichen Aus- und Weiterbildung engagiert sich das Institut mit Qualifikationsangeboten zu wirtschaftsrelevanten Informatik-Themen.

Die Forschungsgruppen am Institut AIFB widmen sich in visionären, innovativen Forschungsvorhaben der Entwicklung und Erprobung neuer softwaregestützter Formen der Geschäfts- und Betriebsorganisation, wirtschaftlichen Einsatzmöglichkeiten mobiler Dienste und Technologien, Informatiksystemen, die sich selbst organisieren können, und der Weiterentwicklung des World Wide Web zu einem weitgehend automatisierten Kommunikations- und Arbeitsmittel. Es werden Lösungen zu komplexen Informatik-Anwendungen erarbeitet, die den Menschen in Zukunft im Geschäftsbetrieb und im täglichen Leben immer und überall umgeben und ihn unterstützen werden. Ziel aller Forschungsaktivitäten am Institut AIFB ist die Schaffung zuverlässiger, dauerhaft beherrschbarer Informatiksysteme, die sich flexibel an die Aufgaben anpassen, die sie für den Menschen ausführen sollen. Rund zwei Drittel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am Institut AIFB werden in Drittmittelprojekten im Rahmen öffentlicher Förderung sowie in Unternehmenskooperationen durchgeführt. Das Institut pflegt intensive Kontakte zu anderen wissenschaftlichen Einrichtungen im In- und Ausland.

Kontakt

Prof. Dr. A. Oberweis
Tel. 608-4516,
E-Mail:
oberweis@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. H. Schmeck
Tel. 608-4242
schmeck@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. D. Seese
Tel. 608-6037
seese@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. W. Stucky
Tel. 608-3227
stucky@aifb.uni-karlsruhe.de

Prof. Dr. R. Studer
Tel. 608-3923
studer@aifb.uni-karlsruhe.de

Dr. M. Salavati
(Geschäftsführer)
Tel. 608-3710
salavati@aifb.uni-karlsruhe.de

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

Leiter:	Prof. Dr. H. Schmeck
Sekretärin:	I. Götz
Wiss. Assistent:	Dr. J. Branke,
Wiss. Mitarbeiter:	M. Bonn, P. Bungert (seit 1.6.2005), S. Dieter, A. Kamper, .L. Liu (seit 1.7.2005), I. Pänke, H. Prothmann (seit 1.6.2005), U. Richter, B. Scheuermann, C. Schmidt, M. Stein, S. Thanheiser, A. Wiesner
Doktoranden:	M. Röser, F. Toussaint

Forschungsbereich Effiziente Algorithmen



Forschungsgruppe
"Effiziente Algorithmen"
unter der Leitung von
Prof. Dr. H. Schmeck

Überblick über die Arbeit der Forschungsgruppe

(H. Schmeck)

Zentrales Thema der Forschungsgruppe ist die Entwicklung von Methoden für den wirtschaftlichen Einsatz moderner Rechnerinfrastrukturen zur Planung, Verbesserung und Ausführung von Informationsverarbeitungs-, Geschäfts- und Fertigungsprozessen.

Unser besonderes Interesse gilt „naturalen“ Optimierungsverfahren (wie evolutionäre Algorithmen und Ameisenalgorithmen), die in der Natur beobachtbare Vorgehensweisen aufgreifen und sie in geeigneter Weise in die Informationsverarbeitung übertragen. In praxisrelevanten Optimierungsproblemen ist die Bewertung einer Lösung oft unsicher, etwa weil sie auf einer stochastischen Simulation beruht oder weil sich die Umwelt dynamisch verändert. Durch Integration statistischer Verfahren und weitere Anpassungen wurden deshalb naturalen Optimierungsverfahren zu einem effektiven Werkzeug bei der Optimierung unter Unsicherheit ausgebaut.

Sind bei der Optimierung mehrere Zielkriterien zu berücksichtigen, so gibt es im Allgemeinen keine eindeutig beste Lösung, die in allen Kriterien optimal ist. Evolutionäre Algorithmen können dann dazu verwendet werden, eine große Auswahl von Alternativen mit unterschiedlichen Trade-offs zu generieren, so dass nach der Optimierung zwischen

mehreren Alternativen gewählt werden kann. Auch diese multikriteriellen Verfahren wurden für die Optimierung unter Unsicherheit angepasst.

Das durch die Schleicher-Stiftung gefördertes Projekt P-OPT - Portfoliooptimierung entwickelt Werkzeuge zur multikriteriellen Optimierung von Wertpapier-Portfolios unter Rendite- und Risikozielen. Die Kombination klassischer Verfahren mit evolutionären Algorithmen erlaubt es dabei, auch komplexe Nebenbedingungen in die Entscheidungsfindung einzubeziehen.

Das in Kooperation mit dem Honda Research Institute Europe durchgeführte Projekt Evolearn verfolgt die Interaktion von Evolution (als langfristigem Anpassungsmechanismus) und Lernen (einem relativ kurzfristigen Anpassungsmechanismus im Sinne von "life time learning"). Das mit dem SPP 1148 „Rekonfigurierbare Rechensysteme“ assoziierte Projekt OPTREK untersucht Möglichkeiten der Implementierung von Ameisenalgorithmen auf dynamisch rekonfigurierbaren Rechensystemen.

Wachsende Bedeutung erhält in unserer Gruppe das Thema Selbstorganisation, sowohl im BMBF-Verbundprojekt SESAM zur Internetökonomie, in dem wir uns derzeit mit der Optimierung und Steuerung virtueller Kraftwerke befassen, als auch und vor allem durch unsere Aktivitäten im DFG-Schwerpunktprogramm Organic Computing. Der Lehrstuhl ist als Koordinator und mit zwei Forschungsprojekten beteiligt, die gemeinsam mit Prof. Müller-Schloer (Universität Hannover) bearbeitet werden: Das Projekt „Quantitative Emergenz“ erforscht Konzepte und Werkzeuge für die Implementierung einer Architektur für selbstorganisierende technische Systeme, die gleichzeitig zuverlässig, robust und adaptiv sind. Dies erfordert ein tieferes Verständnis der Effekte emergenten globalen Verhaltens in Netzwerken aus intelligenten autonomen Einheiten und die Entwicklung von Verfahren, um unerwünschtes Verhalten zu vermeiden und um erwünschte positive Effekte zu erzeugen. Im Projekt „Organic Traffic Control“ geht es um die Entwicklung adaptiver und lernfähiger Ampelsteuerungen, um die Möglichkeiten und Grenzen dezentraler organischer Steuerungssysteme zu erforschen.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der Firma LOCOM Consulting GmbH, Karlsruhe, wurden im Projekt Supply Chain Planung Verfahren für die Tourenplanung entwickelt. Das Projekt KUBIK widmet sich der Effizienzmessung der IT-Infrastruktur des Kooperationspartners, der FIDUCIA IT AG. Darüber hinaus unterstützt KUBIK durch den gezielten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie zentrale Bereiche des Unternehmens, insbesondere bezüglich der Themen Kennzahlensysteme, IT-Governance, und IT-Controlling.

Im Projekt Activity Tree Harvesting geht es um die nachhaltige Nutzung wieder verwendbarer Lernobjekte. Ein metadatenunabhängiges Retrieval-Verfahren soll die Nutzungskontexte wiederverwendeter, SCORM-konformer Lernobjekte entdecken, akkumulieren und analysieren sowie auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse Hilfestellung bei der Recherche, Auswahl und Strukturierung von Lernressourcen anbieten.

Im Rahmen von EUCOR Virtuale, einem Verbundprojekt der oberrheinischen Universitäten Karlsruhe, Strasbourg, Freiburg, Mulhouse/Colmar und Basel, wird ein Portal

entwickelt, das den Studierenden die orts- und zeitunabhängige Teilnahme an gemeinsamen EUCOR-Veranstaltungen ermöglicht. Durch Teleseminare, medial angereicherte Lehrveranstaltungen und virtuelle Lehrveranstaltungen an der Universität Hannover und im online-Studiengang Winfoline sind die „enhanced Learning“-Aktivitäten erfolgreich fortgesetzt worden.

Das durch eine Zielvereinbarung mit dem Land geförderte universitätsweite Projekt KIM soll die an der Universität verteilten Dienste zu einer integrierten Serviceplattform zusammenführen, dem Karlsruher Integrierten Informationsmanagement. Zunächst wird KIM basierend auf einer Service-orientierten Architektur die Dienste „Prüfungsmanagement“, „Lehrveranstaltungsmanagement“ und „Studienassistentz“ realisieren.

Ein weiterer, für unsere experimentelle Analyse von Algorithmen äußerst wichtiger Dienst ist der am Lehrstuhl entwickelte Webservice JOSCHKA (Job Scheduling Karlsruhe), ein System zum automatisierten Verteilen von Rechenjobs auf verschiedene voneinander unabhängige Rechensysteme.

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

Leiter:	Prof. Dr. A. Oberweis, Prof. Dr. W. Stucky
Sekretärinnen:	M. Fischer, H. Neher, R. Schmidt
Wiss. Assistent:	Dr. D. Sommer, S. Klink
Wiss. Mitarbeiter:	R. Bulander, E. Campelo (bis 30.06.2005), M. Decker, T. Högler, K. Keferstein, A. Koschmider, M. Mevius, V. Pankratius, Dr. T. Podgayetskaya, R. Povalej, C. Richter-von Hagen, D. Ried, G. Schiefer, R. Trunko, Dr. P. Weiß

Forschungsbereich

Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme

Überblick über die Arbeit der Forschungsgruppe

Die Forschungsgruppe „Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme“ beschäftigt sich mit der Erforschung und Entwicklung prozessorientierter Informationssysteme, mit deren Hilfe Arbeitsabläufe in Unternehmen und Organisationen abgebildet und effizient unterstützt werden können. Einen Schwerpunkt bildet das Adaptive Business Process Improvement. Es beruht auf der Grundidee, dass Geschäftsprozesse ständigen Veränderungen der Marktbedingungen unterliegen und daher flexibel und anpassbar sein müssen. Da sie meist eine hohe Komplexität aufweisen, werden heuristische Methoden auf ihre Einsatzmöglichkeiten beim Business Process Improvement (BPI) untersucht. Ein weiterer Schwerpunkt lag im Bereich von Sicherheitsmodellen für E-Government-Orga-

nisationen. Bisher existierte kein einheitliches Architekturmodell für Informationssysteme in diesem Umfeld. Im Rahmen einer Dissertation wurde nun ein Business-Process-Support-System entwickelt, in dem insbesondere auch grundlegende Anforderungen an die Sicherheit der Datenübertragung in offenen Systemen berücksichtigt wurden.

Ein weiteres Forschungsgebiet, das Collaborative Business Performance Monitoring (CBPM), stellt Methoden und Werkzeuge zur Verfügung, um durch Soll-Ist-Vergleiche überbetriebliche Abläufe kontinuierlich zu prüfen und daraus die weiteren Steuerungsmaßnahmen abzuleiten. Beim Monitoring werden in die Analyse auch Ist-Daten einbezogen. Dadurch werden neue Anforderungen zeitnah erkannt, und bei Bedarf können schnellstmöglich Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden.

Im Kooperationsprojekt EWISU („Einführung von Wissensinformationssystemen in Unternehmen“) zwischen dem Institut AIFB und dem Software- und Beratungsunternehmen ISB AG wurden ein Vorgehensmodell sowie ein zugehöriges Phasenmodell erarbeitet, mit denen Wissensinformationssysteme in Unternehmen erfolgreich eingeführt und langfristig genutzt werden können. Des Weiteren wurde ein Modell erarbeitet, um die Identifikation der Inhalte von Transformationsprozessen zu unterstützen, die ein Unternehmen bei der Etablierung einer Lernenden Organisation vollzieht. Hierbei handelt es sich um eine unterstützende Maßnahme, um das vorhandene Wissen im Unternehmen zu verbreiten und weiterzuentwickeln.

Fortgeführt wurde außerdem das Kooperationsprojekt „Content Supply Chain Management“ zwischen dem Institut AIFB und der Poet AG (ehemals ems ePublishing AG). Das Ziel dieses Kooperationsprojekts ist es, bestehende Standards für den Informationsaustausch von Produktdaten zwischen Unternehmen zu analysieren sowie diese untereinander abzubilden und zu vereinheitlichen, um Produktinformationen zwischen unterschiedlichen Branchen, Ländern und Sprachen nutzen zu können.

Im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. beteiligt sich die Forschungsgruppe ferner an dem vom BMBF geförderten Projekt FIS-I („Fachinformationssystem Informatik“). Die GI und das Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe bauen in dem Projekt ein Kompetenz- und Dienstleistungsnetz für die Informatik auf. Das entstandene Portal io-port.net zentralisiert den Zugriff auf weltweit publiziertes Informatikwissen und erfasst Publikationen strukturiert und standardisiert mit Metadaten. Im Berichtsjahr wurden u. a. neue Dienstleistungen in das Portal integriert, das Volltextangebot erweitert und die Benutzungsoberflächen evaluiert.

Der Forschungsbereich E-Learning wird in der Gruppe schon seit über zehn Jahren behandelt. Motiviert durch die zunehmende Menge an Information im WWW werden in einem neu hinzugekommenen Forschungsgebiet Konzepte für Produktlinien für digitale Informationsprodukte erforscht. Hierbei handelt es sich um Produkte, die nur in digitaler Form existieren und speziell auf die Vermittlung von Informationen oder Lerninhalten fokussiert sind. Die erarbeiteten Konzepte werden im E-Learning – als speziellem Anwendungsbereich – erprobt. Weitergeführt wurden außerdem die E-Learning-Aktivitäten im Rahmen des Studiengangs MBI („Master of Business Informatics“) der Virtual Global

University (VGU). Die VGU bietet einen virtuellen Studiengang der Wirtschaftsinformatik an und stützt sich dabei ausschließlich auf E-Learning-, Internet- und Multimedia-Technologien. Die Forschungsgruppe beteiligt sich hieran mit den Kursen „Information Systems Development“ und „Software Engineering Management“, in denen Modellierungstechniken zur Entwicklung von Informationssystemen und Software-Engineering-Methoden vermittelt werden.

Mit den Ergebnissen des Projekts Studienassistenzsysteme soll es Lernenden und Lehrenden ermöglicht werden, umfassende Informationen und Hinweise über die studienrelevanten Vorgänge einzusehen, damit ein individueller effizienter Studienverlauf erreicht werden kann. Das System unterstützt die Studierenden während ihres gesamten Studiums, indem beispielsweise juristisch komplexe Texte wie die Prüfungsordnung in studentisch verständlicher Sprache abgebildet werden. Die Arbeiten werden vom Land Baden-Württemberg finanziert und sind Teil des Projektes KIM (Karlsruher Informations-Management) an der Universität Karlsruhe.

Der harte Wettbewerb sowie das Bedürfnis der Kunden nach Dienstleistungen, die ihre individuellen Anforderungen erfüllen, machen eine schnelle Reaktion der Unternehmen auf die jeweiligen Kundenwünsche erforderlich, was auch eine Anpassung der damit verbundenen Prozesse beinhaltet. Prozesse für den Kunden zu individualisieren ist jedoch nicht unproblematisch. Einen Erfolg versprechenden Ansatz zur Lösung dieser Problematik bildet die Anwendung des Produktlinien-Ansatzes auf den Bereich des Service Engineering. Im Mittelpunkt steht hierbei die Wiederverwendung parametrisierbarer Prozessbausteine, welche zu einem kundenspezifischen Dienstleistungserstellungsprozess komponiert werden können.

Im Forschungsbereich Mobile Business untersucht die Forschungsgruppe die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten mobiler Endgeräte und deren wirtschaftliches Potenzial. Hier ist insbesondere das vom (damaligen) Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit geförderte und im Mai 2005 abgeschlossene Projekt MoMaTIK („Mobiles Marketing – TechnologieInformationszentrum Universität Karlsruhe“) zu nennen, in dessen Rahmen die Entwicklung und Evaluierung neuer kontextsensitiver Marketingdienste auf mobilen Endgeräten wissenschaftlich begleitet wurde, wobei ein Schwerpunkt auf Datenschutzaspekten lag. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Untersuchung der Ursachen des bisher ausbleibenden Erfolges mobiler Datendienste in Europa und die besonderen Hindernisse für kleine und mittlere Unternehmen bei der Entwicklung und dem Betrieb mobiler Dienste.

Existierende Abrechnungssysteme in Unternehmen sind meist zu starr und nicht in der Lage, flexibel und schnell an neue Preismodelle oder personalisierte Produkt- bzw. Servicekonzepte im Internet angepasst zu werden. Das Projekt FIAME (Flexible Abrechnungssysteme für elektronische Märkte) setzt sich daher die Konzipierung und prototypmäßige Bereitstellung flexibler Abrechnungssysteme zum Ziel. Solche Systeme können als zusätzliche, frei konfigurierbare Softwarekomponente in existierende elektronische Märkte integriert werden. Entsprechende Beschreibungssprachen für Preismodelle und daran ange-

passte Analysemethoden werden entwickelt. Das langfristige Ziel des Projektes besteht darin, flexible Softwareunterstützung bereitzustellen, damit neue Preismodelle effizient und effektiv auf elektronischen Märkten umgesetzt werden können.

Im Forschungsbereich IKT-Aus- und -Weiterbildung initiierte das Institut AIFB in Zusammenarbeit mit CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) das durch die Europäische Kommission geförderte Projekt HARMONISE zur Standardisierung der Ausbildungsrichtlinien und der Zertifizierung von IT-Professionals in Europa. Des Weiteren wurde im Bereich der Aus- und Weiterbildung von IT-Spezialisten eine europaweite Auftragsstudie für Cedefop, das Europäische Zentrum für die Entwicklung beruflicher Aus- und Weiterbildung, durchgeführt. Die Forschungsgruppe untersuchte Zertifizierungssysteme für die gezielte, bedarfsgerechte und qualitativ hochwertige Ausbildung von IKT-Spezialisten und -Anwendern.

Im Bereich der Gestaltung der Arbeit in virtuellen Unternehmen wird ein vom BMBF gefördertes Verbundprojekt durchgeführt. Das Ziel des Projektes Arbeit@VU ist die effiziente Gestaltung von unternehmenübergreifenden Geschäftsprozessen. Eine prototypische Umsetzung wurde mit Forschungspartnern am Beispiel der Herstellung von Chip-Bauteilen im Rahmen einer mittelständischen Kooperation realisiert. Im Rahmen des Projekts wurde im Berichtsjahr eine Dissertation abgeschlossen. Die Dissertation beleuchtet Grundlagen und Anforderungen zur Gestaltung virtueller Organisationsstrukturen und entwickelt einen Lösungsansatz zur IT-Unterstützung des Managements von Geschäftsbeziehungen.

Schließlich wurden im Forschungsbereich der strategischen Informatik-Planung und -Organisation Arbeiten zum Thema Outsourcing mit einer Dissertation abgeschlossen. Als Kernfrage wurde untersucht, welchen Einfluss die Informationsverarbeitungs-Struktur von Unternehmen auf den Erfolg beim Outsourcing von sekundären, IV-intensiven Geschäftsprozessen hat.



*Forschungsgruppe
Betriebliche Informations-
und Kommunikationssysteme
unter Leitung von
Prof. Dr. A. Oberweis und
Prof. Dr. W. Stucky*

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

Leiter:	Prof. Dr. R. Studer
Sekretärinnen:	G. Schillinger, S. Winter
Wiss. Assistenten:	Dr. Y. Sure
Projektleiter:	Dr. A. Ankolekar, Dr. P. Hitzler
Wiss. Mitarbeiter:	S. Agarwal, S. Bloehdorn, S. Blohm, S. Brockmans, P. Cimiano, M. Ehrig, P. Haase, H. Haller, J. Hartmann, M. Krötzsch, S. Lamparter, D. Oberle, N. Stojanovic, J. Tane, C. Tempich, M. Völkel, J. Völker, D. Vrandecic, J. Wang

Forschungsbereich

Wissensmanagement

Überblick über den Forschungsbereich

Die Forschungsgruppe beschäftigt sich mit Methoden der Informatik zur Unterstützung von Wissensmanagement in Unternehmen, mit der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Verwirklichung der Idee des Semantic Web, sowie mit Fragestellungen im Bereich Informationswirtschaft. Dabei spielen Fragen der Informations- und Applikationsintegration, der automatischen Ableitung von neuem Wissen, sowie des intelligenten Zugriffs auf vorhandenes Wissen eine zentrale Rolle. Grundlegende methodische Basis ist die semantische Repräsentation von Wissen durch Ontologien und Metadaten. Verfahren der Informationsextraktion und des Daten-, Text- und Web-Minings erlauben die semi-automatische Generierung von Ontologien wie auch die adaptive Anpassung von Anwendungen an das Benutzerverhalten. Die Forschungsgruppe nutzt solche intelligenten und semantischen Methoden, um neue Fragestellungen aus den Bereichen Web Services, Peer-to-Peer-Systeme und Grid-Anwendungen zu beantworten.

Die Gruppe ist eine der international führenden Forschungsgruppen im Bereich Semantic Web. Insbesondere die Arbeiten im Bereich Semantic Web Infrastruktur (OntoBroker und KAON/ KAON2) führten zur Einbindung der Forschungsgruppe in einige international geförderte Forschungsprojekte. Im Rahmen des fünften und sechsten Rahmenprogramms der EU war die Gruppe besonders aktiv im Themengebiet Wissenstechnologien. Im Jahr 2005 wurden erfolgreich die zwei Projekte Dot.Kom und SemiPort abgeschlossen. Bei Dot.Kom, gefördert von der EU im Rahmen des fünften Forschungsrahmenprogramms, lag der Schwerpunkt bei der Integration von Informationsextraktionsmethoden in den Wissensmanagementprozess. Beim vom bmb+f geförderten Projekt SemiPort lag der Fokus auf der Entwicklung von innovativen Methoden zur Repräsentation und Speicherung sowie für den Zugriff auf Fachinformationen und zu deren Umsetzung in semantischen Informationsportalen.

Auch im sechsten Rahmenprogramm ist die Gruppe in mehreren Projekten involviert. Im integrierten Projekt SEKT (Semantically Enabled Knowledge Technologies) werden grundlegende Technologien für die nächste Generation von Wissensmanagementlösungen erarbeitet. Dabei sollen die Grenzen zwischen Dokument-, Content- und Wissensmanagement aufgelöst werden. Die Generierung und Speicherung von maschinenverarbeitbarem Wissen wird unauffällig zum integralen Bestandteil der täglichen Arbeit. Benötigtes Wissen wird zur richtigen Zeit an die richtigen Personen mit der richtigen Granularität über angemessene Endnutzengeräte verteilt. Die Erbringer wissensintensiver Dienstleistungen werden darin unterstützt, sich auf ihre Kernkompetenzen und Kreativität zu konzentrieren.

Knowledge Web ist ein EU Network of Excellence mit der Aufgabe, die europäische Lehre, Forschung und Industrie in den wichtigen Bereichen Semantic Web, E-Work und E-Commerce zu stärken.

Das vom bmb+f finanzierte SmartWeb Projekt stellt sich den Herausforderungen, welche durch den mobilen Zugriff auf Information erwachsen. Die Gruppe arbeitet mit führenden Forschern aus den Bereichen Intelligente Benutzerschnittstellen und Informationsextraktion zusammen. Es werden Methoden und Technologien entwickelt, um beispielsweise einen einfachen, intuitiven Zugang mittels natürlicher Sprache über das allzeit verfügbare Mobiltelefon auf breitbandige Multimediadienste zu ermöglichen.

Im interdisziplinären Lehr- und Forschungsbereich Informationswirtschaft hat sich ein weiterer Themenschwerpunkt der Gruppe etabliert. Die Forschungsgruppe ist an nationalen Projekten wie SESAM (Selbstorganisation und Spontaneität in liberalisierten und harmonisierten Märkten), das vom bmb+f im Förderschwerpunkt Internetökonomie gefördert wird, und am DFG-Graduiertenkolleg "Market Engineering" beteiligt. Das Hauptaugenmerk der Gruppe liegt hierbei auf der semantischen Beschreibung von Produkten und Dienstleistungen sowie der Marktmechanismen.



Forschungsbereich Wissensmanagement unter Leitung von Prof. Dr. R. Studer

Die Forschungsgruppe kooperiert eng mit dem Forschungsbereich Information Process Engineering IPE am Forschungszentrum Informatik (FZI), sowie mit dem ausgegründeten Unternehmen ontoprise GmbH. Weiterhin bestehen zahlreiche Verbindungen zu europäischen Forschungseinrichtungen und Firmen.

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

Leiter:	Prof. Dr. D. Seese
Sekretärin:	I. Götz
Wiss. Mitarbeiter:	T. Dietrich, R. Küstermann, J. Melcher,
Doktoranden:	P. Klose (Platinion, München), M. Kress (entory AG, Ettlingen), A. Mitschele (Gillardon AG financial software, Bretten), T. Stümpert, C. Ullrich (bmw, München)
Stipendiaten:	Amir Safari, Jörn Dermietzel (DFG)

Forschungsbereich

Komplexitätsmanagement



Arbeitsgruppe
Komplexitätsmanagement
unter Leitung von Prof.
Dr. D. Seese

Überblick über die Arbeit der Forschungsgruppe

Die Forschungsgruppe hat im Jahr 2005 folgende thematische Schwerpunkte bearbeitet. Der Schwerpunkt Intelligente Systeme im Finance konzentrierte sich in diesem Jahr auf die Themen (a) Intelligente Methoden im Risk Management, (b) Einsatz intelligenter Verfahren im Währungsmanagement und (c) Agentenbasierte Finanzmärkte.

Dabei wurden in (a) multikriterielle Evolutionäre Ansätze zur Risiko-Ertragsanalyse bei Kreditgeschäften unter Beachtung von Marktpreisrisiken und operationellen Risiken untersucht. In (b) wurde in Zusammenarbeit mit bmw (München) ein simulatorisches Cashflow-at-Risk Modell zur integrierten Messung der konzernweiten Währungsrisiken- und Chancen entwickelt. Das Modell beinhaltet auch die Effekte bestehender Absicherungsmaßnahmen und ist Grundlage zur Optimierung einer ex-ante Maßnahmenplanung im Kurzfristbereich. Außerdem wurde die Einsatzmöglichkeit von Support Vector Machines

(SVM) als maschinelles Lernverfahren im Bereich der Wechselkursprognose untersucht. In (c) wird der bereits im Vorjahr entwickelte Walras-Simulationsmarkt weiterentwickelt. Anhand dieses minimalistischen Kapitalmarktmodells mit im Gegensatz zur Realität noch beherrschbarer Komplexität wurde untersucht, wie Übertreibungs- und Untertreibungsphasen an Finanzmärkten entstehen, in welcher Beziehung die Art der Strategien der Händler mit einem stabilen Marktgleichgewicht steht, wie Marktkonzentrationen und monopolistische Händler am Markt entstehen und wie man das verhindern kann. Neuere Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Informationsauswahl und der Informationsverarbeitung intelligenter ökonomischer Agenten, sowie deren mikroskopischer Interaktion am Markt. Dazu wird derzeit versucht, das etablierte Marktmodell mit nur einer risikobehafteten Anlage zu einem Modell mit mehreren riskanten Investitionsmöglichkeiten auszuweiten. Anhand dieses Modells kann die Portfoliobildung der Agenten auf Basis verschiedener Informationen simuliert und mit theoretischen Modellen, wie dem CAPM, verglichen werden. Das Ziel dieses neuen Ansatzes ist es, eine Verbindung zwischen den Modellen der Finanzwirtschaft und den Interaktionsmodellen der Finanzmarktsimulation herzustellen.

Angelagert an diesen Schwerpunkt ist auch das Forschungsprojekt Entwicklung von Risiko-/Return-optimalen Stromgroßhandelshandels-Strategien für Portfolios in heterogenen Märkten, das in Kooperation mit E.ON Sales & Trading (Energy Trading Hub Central Europe der E.ON AG) bearbeitet wird. Dabei werden Marktpreis-Modellierung, Szenarienraumbildung, und unter Benutzung von Methoden des maschinellen Lernens Portfolio-Optimierung mit Ableitung einer optimalen Handelsstrategie betrachtet.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Gruppe ist das Projekt Werkzeuge und Methoden für die Java-Grundausbildung – Online-Prüfungen, welches gemeinsam mit D. Ratz (BA Karlsruhe) bearbeitet wird. Zur elektronischen Unterstützung des Lernprozesses wurden daher ein Webkurs und eine Reihe von Werkzeugen entwickelt, welche den Lernenden helfen sollen, die Konzepte der Programmierung zu erlernen. In diesem Jahr haben wir uns überwiegend mit der Entwicklung einer speziell für Programmieranfänger entwickelten Entwicklungsumgebung sowie mit der Integration der Visualisierungseingabe von Jeliot in diese beschäftigt. Der Webkurs und die WebEx-Toolssuite wurden erfolgreich vorlesungsbegleitend an der Fachhochschule und der Berufsakademie in Karlsruhe eingesetzt. Weiterhin haben wir uns mit rechtlichen, organisatorischen und technischen Aspekten der Durchführung von Online-Prüfungen im Bereich der Programmierausbildung auseinandergesetzt und eine solche effektiv implementiert und getestet, wodurch eine Effizienzsteigerung und Reduktion der eingesetzten Mittel erreicht werden konnte.

Außerdem wurden die Arbeiten zu den Projekten Komplexität und Struktur (CoaSt), Strukturen im E-Commerce, EPP: Education in Programming Projects und ein Projekt zur Modellierung von Geschäftsprozessen mittels Geschäftsobjekten fortgesetzt.

Ausführliche Informationen finden sich unter <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/CoM> und im Jahresbericht des AIFB.

Graduiertenkolleg Informationswirtschaft und Market Engineering

Im April 2004 hat das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Graduiertenkolleg „Informationswirtschaft und Market Engineering“ seine Arbeit aufgenommen. Das Doktorandenprogramm setzt die interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs Informationswirtschaft fort und wird gemeinsam von den Fakultäten für Wirtschaftswissenschaften und Informatik getragen. Das Forschungs- und Lehrprogramm ist auf insgesamt neun Jahre ausgelegt. Die Finanzierung wurde zunächst für drei Jahre bewilligt und wird bei Erfolg fortgesetzt. Am Graduiertenkolleg sind folgende Professoren der Fakultät für Informatik als Mitglieder bzw. assoziierte Mitglieder beteiligt: Prof. Böhm, Prof. Dreier, Prof. Hartenstein, Prof. Juling, Prof. Kühling, Prof. Lockemann, Prof. Sester und Prof. Zitterbart. Herr Prof. Weinhardt (Lehrstuhl für Informationsbetriebswirtschaftslehre) fungiert als Sprecher; stellvertretende Sprecher sind Prof. Dreier und Prof. Studer. Es wurden bisher 15 Stipendien an Doktoranden vergeben, von denen drei Stipendiaten der Fakultät für Informatik zugeordnet sind.

Für die komplexen Aufgaben des „Market Engineering“ - die ganzheitliche Konzeption, Realisierung, Einführung, Weiterentwicklung und Integration von Marktplattformen sowie die Gestaltung ihrer rechtlichen Rahmenbedingungen - ist eine zielgerichtete Vorgehensweise notwendig. „Market Engineering“ muss daher zumindest auf den drei Disziplinen Wirtschaftswissenschaften, Informatik und Rechtswissenschaften basieren. Aus diesem Grund setzt sich das Graduiertenkolleg „Informationswirtschaft und Market Engineering“ das Ziel, in Wissenschaft, Ausbildung und Praxis problemorientiertes und interdisziplinäres Fachwissen im Bereich elektronischer Märkte zu verankern.

Teilnehmer des Graduiertenkollegs lernen, die Gestaltungsoptionen elektronischer Märkte in ihrer Gesamtheit zu erfassen, zu bewerten, ihre Integration in traditionelle Geschäftsprozesse zu organisieren sowie für übergreifende Fragestellungen geeignete Lösungen zu entwickeln. Sie qualifizieren sich somit nicht nur als reine „Markt-Designer“; vielmehr können sie alle Schnittstellen zwischen Marktteilnehmern und elektronischen Märkten besetzen. Zugleich erwerben sie fächerübergreifende und brückenbildende Kommunikationsfähigkeiten.

Kontakt

Prof. Dr. Christof Weinhardt
(Sprecher), Tel.: 608-8370
christof.weinhardt@iw.uni-
karlsruhe.de

Prof. Dr. Thomas Dreier
Tel.: 608-6376
dreier@ira.uka.de

Prof. Dr. R. Studer
Tel. 608-3923
studer@aifb.uni-karlsruhe.de

Einrichtungen der Fakultät

Zentrale Einrichtungen

Dekanat

Dekanin:	Prof. Dr. Martina Zitterbart
Prodekanin:	Prof. Dr. Dorothea Wagner
Studiendekan Informatik:	Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck
Studiendekan Informationswirtschaft:	Prof. Dr. Thomas Dreier
Sekretärin:	Heide Göhler (bis 12.09.2005) Ines Himpel (ab 25.07.2005) Tel. 608-3976
Wiss. Mitarbeiterin:	Silke Natzeck (ab 20.04.2005) Tel. 608-8660
Wiss. Assistent:	Dr. Christian Mayerl Tel. 608-6390

Dekanat**Öffentlichkeitsarbeit****Arbeitsgruppe Lehrunterstützung in der Fakultät für Informatik (ALFI)****Fakultätsgeschäftsführung**

Geschäftsführer:	Dr. Wilhelm Denz
Sekretärin:	Margot Fritsch Tel. 608-3761
Wiss. Mitarbeiter:	Thomas Griesbaum Tel. 608-4001
Verwaltungsdienst:	Jürgen Oberle Tel. 608-4002
Leiter:	Dr. Hartmut Barthelmeß
Sekretärinnen:	Brigitte Armbruster (Teilzeit) Ursula Brauch (Teilzeit) Tel. 608-4204

Fakultätsgeschäftsführung**Studien- und Prüfungsangelegenheiten****Fakultätsgeschäftsführung**

Die Arbeit der Geschäftsführung erfolgt in direkter Abstimmung mit dem Fakultätsvorstand und in enger Zusammenarbeit mit dem Dekanat. Durch die Geschäftsführung der Fakultät werden wesentliche Verwaltungs-, Organisations- und Beratungsaufgaben zentral für die gesamte Fakultät durchgeführt. Darüber hinaus sichert die Geschäftsführung die Betreuung der Fakultätsgremien, bearbeitet die allgemeinen Fakultätsangelegenheiten und wirkt bei der Öffentlichkeitsarbeit der Fakultät mit.

Die Hauptaufgabengebiete der Geschäftsführung sind:

- Personal- und Wirtschaftsangelegenheiten
- Studien- und Prüfungsangelegenheiten
- Rechnergestützte Verwaltungsprozesse
- Gebäude- und Raumverwaltung

Personal- und Wirtschaftsangelegenheiten

- Zentrale Personalverwaltung der Fakultät: Planung und Vollzug des Personalhaushalts, Stellenbewirtschaftung (Plan- und Sonderprogrammstellen); Erfassung und Koordinierung der Drittmittelstellen; Planung, Einsatz und Verwaltung des Tutorenprogramms der Fakultät und der Wissenschaftlichen Hilfskräfte der zentralen Einrichtungen; Personalverzeichnis der Fakultät.
- Berufungsangelegenheiten: Vorbereitung der Berufungsangebote der Fakultät (Personal, Sachmittel, Räume), Vollzug der Berufungszusagen.
- Zentrale Haushaltsführung der Fakultät: Finanzplanung (Landesmittel, Sonderprogramme, Drittmittel), Aufstellung des Fakultätshaushalts und Verteilung der Mittel an die Institute und Forschungsbereiche, Mittelbewirtschaftung für alle zentralen Kostenstellen der Fakultät (einschließlich Buchhaltung), Abrechnung und Berichterstattung für die Sonderprogramme der Fakultät.
- Zentrale Beschaffungen: Planung und Koordinierung der Investitionen und der sonstigen zentralen Beschaffungsmaßnahmen (Großgeräte und Anlagen, Arbeitsplatzrechner, Möbel und Einrichtungsgegenstände), Anlagenbuchhaltung.

Studien- und Prüfungsangelegenheiten

Für dieses Aufgabengebiet ist das gleichnamige Sekretariat für Studien- und Prüfungsangelegenheiten zuständig. Hier erfolgt die zentrale Organisation von Studium und Lehre in Zusammenarbeit mit den Studiendekanen und den Prüfungsausschussvorsitzenden. Wesentliche Aufgabenbereiche dieses Sekretariates sind:

- Fachstudienberatung für Studierende der Diplomstudiengänge Informatik und Informationswirtschaft, Bachelor Informationswirtschaft sowie für Studierende im Zeit- bzw. Austauschstudium oder im Aufbaustudium Informatik. Auch für Studierende zum höheren Lehramt an Gymnasien und Studierende anderer Fakultäten, die Informatik als Nebenfach gewählt haben, steht die Fachberatung zur Verfügung.

- Führung der laufenden Geschäfte des Diplom-Vorprüfungsausschusses, des Diplom-Hauptprüfungsausschusses, des Prüfungsausschusses Informationswirtschaft und der Kommission für das Aufbaustudium.
- Betreuung der Lehrbeauftragten.
- Planung, Organisation und Koordination von Lehrveranstaltungen, Klausurterminen und Raumbelegungen.
- Vorlesungsplanung und redaktionelle Mitwirkung am Vorlesungsverzeichnis der Universität für jedes Semester.
- Steuerungs-, Genehmigungs- und Kontrollfunktionen im Prozess der Studienorganisation, wie Semestereinstufungen für Neuzulassungen, Bestätigung von Bafög – Leistungsnachweisen, Genehmigungen von Prüfungsplänen, Anfertigung von studienbegleitenden Schriften, Koordination und Prozessunterstützung bei der Verwaltung von Studien- und Diplomarbeiten, Prüfungszulassungen für Studierende des Aufbau- und Austauschstudiums, Studierendenbetreuung in Wehrdienst- und Zivildienstangelegenheiten, Erarbeitung von Vorschlägen für Preise und Auszeichnungen.
- Erarbeitung von Studieninformationsmaterialien (Print- und elektronische Versionen).
- Dienstbetreuung und Pflege der webbasierten und interaktiven Studienberatung (StudiBot).

Rechnergestützte Verwaltungsprozesse

Dieses Aufgabengebiet der Geschäftsführung umfasst die rechnergestützte Vorgangsbearbeitung und Integration der Verwaltungsprozesse. Die Aufgaben im Einzelnen sind:

- Betreuung folgender zentraler rechnergestützter Verwaltungsprozesse: Dokumenten- und Adressverwaltung; Vorlesungsplanung; Bestellwesen; Personalverwaltung; Verwaltung der Lehre und des Prüfungswesens; Erstellungsprozess für den Jahresbericht, das Personalverzeichnis sowie für weitere Berichte und Veröffentlichungen.
- Systemverwaltung, Beratung und Schulung zum Fakultätsinformationssystem "i3v". Es ermöglicht die dezentrale und redundanzfreie Bearbeitung der verschiedenen Geschäftsprozesse der Fakultät und der Fakultätsbibliothek.
- Inhaltliche Administration und Weiterführung des WWW-Servers der Fakultät. Der wesentliche Kern der Informationen im WWW-Server wird automatisch durch bedarfsgesteuerte Datenexporte zeitnah aus dem Fakultätsinformationssystem "i3v" aktualisiert.
- Betreuung der "i3v"-gestützten Informatiksysteme in der Fakultätsbibliothek (Erwerbung, Katalogisierung und Ausleihe sowie Recherche im "i3v").
- Rechnergestützte Einteilung der Studierenden des Vordiploms in Tutorien der Fächer Analysis, Lineare Algebra, Höhere Mathematik, Informatik und Technische Informatik („WebInScribe“). Bei diesem Verfahren werden die Tutorienwünsche der Studierenden webgestützt erfasst und die Einteilung weitgehend automatisch durchgeführt. Dies führt zu einer deutlichen Arbeitsentlastung der für die Lehrveranstaltungen zuständigen Dozenten, Mitarbeiter und Sekretariate. In 2005 wurden mit „WebInScribe“ im Sommer-

und Wintersemester zusammengenommen ca. 2300 Studierende in 219 Tutorien für zwölf Vorlesungen eingeteilt.

- Betreuung der Büroarbeitsplätze und der Server der Geschäftsführung (Datei-, WWW- und Backup-Server sowie eine WWW-Suchmaschine).

Gebäude- und Raumverwaltung

- Raumplanung und Raumverwaltung der Fakultät: Raumatlas, Schlüssel- und Codekartenverwaltung, Ausstattung von Räumen und Hörsälen, Organisation von Umzügen.
- Entlastungsstelle für Studierende bei Exmatrikulationen und für ausscheidende Mitarbeiter.
- Verwaltungsmäßige Betreuung von Baumaßnahmen.
- Bereitstellung eines fakultätsweiten Kopierservices.
- Organisation und Mitwirkung bei zentralen Veranstaltungen der Fakultät.

Arbeitsgruppe Lehrunterstützung an der Fakultät für Informatik (ALFI)

Leiterin:	Prof. Dr. M. Zitterbart (Dekanin)
Fachliche Betreuung:	Prof. Dr. U. D. Hanebeck (Studiendekan)
Arbeitsgruppenleitung:	Dr. C. Mayerl

Arbeitsgruppe Lehrunterstützung an der Fakultät für Informatik (ALFI)

(C. Mayerl)

Ziel der Arbeitsgruppe Lehrunterstützung der Fakultät für Informatik (ALFI) ist die organisatorische und technische Unterstützung des Lehrbetriebs im Hinblick auf ein qualitativ hochwertiges Lehrangebot. ALFI versteht sich dabei als ein Forum für Mitglieder der Fakultät. In Informationsveranstaltungen, Schulungen und Arbeitstreffen werden Wissen über organisatorische Prozesse und Erfahrungen im Einsatz von lehr- und lernunterstützenden Systemen kommuniziert. Der Informationsaustausch wird zudem durch ausführliche Informationen im Web (<http://alfi.ira.uka.de>) unterstützt, wo neben wichtigen Dokumenten zur Anleitung von Prozessen und dem Systemeinsatz auch Kontaktinformationen zu aktiven Mitgliedern der Arbeitsgruppe gefunden werden können. Aus den in ALFI gesammelten Erfahrungen werden Anforderungen abgeleitet, die schrittweise und systematisch in eine organisatorische und technische Plattform zur Unterstützung und zur Qualitätssicherung der Lehre überführt werden.

Unterstützung der Lehrveranstaltungen im Grundstudium

Das in den letzten Jahren gewonnene und konsolidierte Wissen hinsichtlich der Organisation und der Durchführung von Lehrveranstaltungen im Grundstudium (Informatik I bis IV und Technische Informatik I und II) wurde in Zusammenarbeit mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beteiligten Institutionen weiter ausgearbeitet und den neu hinzugekommenen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt. Neben den organisatorischen Abläufen zur Planung, zur Vorbereitung und zur Durchführung der Lehrveranstaltungen steht auch der zielgerichtete Einsatz unterstützender Systeme im Vordergrund. Dies betrifft für die Bereitstellung multimedialer Lehr- und Lernmaterialien, z. B. Systeme zur Präsentation, zur Übertragung und zur Aufzeichnung von Veranstaltungen sowie Systeme, über die Studierende flexibel auf bereitgestellte Lernmaterialien über das Internet zugreifen können.

Das in diesem Zusammenhang aufgebaute Wissen wird den neu hinzugekommenen Mitarbeitern auf unterschiedlichen Wegen zur Verfügung gestellt:

- In regelmäßigen Arbeitstreffen werden die neuen Mitarbeiter mit den bereits erfahrenen Mitarbeitern zusammengeführt. Am Beispiel der im letzten Semester durchgeführten oder im aktuellen Semester noch laufenden Lehrveranstaltungen werden jüngste Erfahrungen und Änderungen in Organisation und Technik ausgetauscht.
- Im Kontext einzelner Lehrveranstaltungen werden individuell aufkommende Fragen von ALFI beantwortet. Hinweise, die auch für weitere Lehrveranstaltungen von Interesse sein könnten, werden unmittelbar an die verantwortlichen Dozenten weitergegeben.
- Für die asynchrone Wissensvermittlung wird ein anleitendes Handbuch zur Unterstützung der Lehre an der Fakultät für Informatik gepflegt und um nützliche, aktuelle Hinweise angereichert. Das Handbuch steht allen Mitarbeitern unter <http://alfi.ira.uka.de> zur Verfügung.

Die Unterstützung durch ALFI basiert ganz wesentlich auf der aktiven Mitarbeit derjenigen Dozenten, die dankenswerterweise bereit sind, ihre gewonnenen Erfahrungen und ihr Wissen über ALFI zu kommunizieren, und so neu hinzugekommenen Mitarbeitern Hilfestellungen für eine erfolgreiche Lehrveranstaltung gegeben werden können.

Neustrukturierung der Lehrveranstaltungsinformationsverwaltung

Initiiert durch das universitätsweite Projekt für ein Karlsruher Integriertes Informations-Management (kurz KIM) wurde innerhalb der Fakultät für Informatik eine Arbeitsgruppe mit dem Namen „InformationsManagement Informatik“ (kurz AG-IMI) eingerichtet. Die Arbeitsgruppe hat sich die folgenden Ziele gesetzt:

- Definition von Prozessen und Aktivitäten zur Verarbeitung von Informationen innerhalb der Fakultät sowie Ableitung von Anforderungen an unterstützende Anwendungssysteme. Im Hinblick auf eine hochwertige Lehre liegt der Fokus in Analogie zum KIM-Projekt zunächst auf den Prozessen der Lehrveranstaltungsverwaltung und der Prüfungsverwaltung.
- Konzeption von technischen Lösungen sowie Koordination der an der Lösungsumsetzung beteiligten Bereiche innerhalb der Fakultät für Informatik. Hierzu finden regelmäßige

Arbeitstreffen statt, in denen über den aktuellen Stand der Arbeiten berichtet und über die nächsten Schritte beraten wird.

- Integration der fakultätsweiten und der universitätsweiten Lösungen. Hierzu steht insbesondere die Definition von organisatorischen sowie technischen Schnittstellen zwischen der Fakultät für Informatik und anderen Einrichtungen der Universität (z.B. anderen Fakultäten und zentralen Universitätseinrichtungen) im Vordergrund.

Den Vorsitz der Arbeitsgruppe hat der Faculty Information Officer (FIO), Herr Prof. Dr. rer. nat. Uwe Brinkschulte, der im Rahmen des KIM-Projekts vom Dekanat benannt wurde. Der Arbeitsgruppe gehören jeweils Vertreter aus den zentralen Einrichtungen der Fakultät an (Dekanat / Arbeitsgruppe Lehrunterstützung, Geschäftsführung, Abteilung Technische Infrastruktur). Im Jahr 2005 wurden in der Arbeitsgruppe zunächst die Prozesse zur Lehrveranstaltungsinformationsverwaltung bearbeitet. Dabei standen zwei Ziele im Vordergrund:

- Eine neue Struktur der Prozesse sollte von vornherein die Verarbeitung von Lehrveranstaltungsinformationen modularer Studiengänge und eine sanfte Migration vom bisherigen Vorgehen in die neue Struktur ermöglichen.
- Aus dem erarbeiteten Prozessverständnis heraus sollten Anforderungen an unterstützende Anwendungen abgeleitet werden. Diese sollten im Rahmen der Lehrveranstaltungsverwaltung für eine Bewertung des universitätsweit eingeführten Anwendungssystems, Lehre, Studium, Forschung' der Hochschul-Informationen-System GmbH (kurz HISLSF) dienen.

Als Ergebnisse entstanden 2005 ein Modell eines Prozesses, das die Verarbeitung von Lehrveranstaltungsinformationen aus Fakultätssicht widerspiegelt, sowie ein Leitfaden, der entlang der Prozessaktivitäten die Benutzer beim Einsatz von HISLSF anleitet. Aktuelle Unterstützungsschwerpunkte durch HISLSF liegen bis jetzt auf der verteilten Erfassung von Lehrveranstaltungsinformationen und auf der Erstellung eines Vorlesungsverzeichnisses. Um für das weitere Ausrollen des Systems bis in die Institute Erfahrungen zu sammeln, wurde die Nutzung von HISLSF zunächst auf zentrale Einrichtungen der Fakultät beschränkt. In der Zwischenzeit wird durch die Geschäftsführung eine Übertragung der Informationen aus dem fakultätsinternen i3v in das universitätsweite HISLSF sichergestellt.

Modernisierung der technischen Anwendungssysteme

Die im Jahre 2004 begonnene Konsolidierung und Modernisierung der Anwendungen zur Lehrunterstützung wurde auch im Jahre 2005 fortgeführt. Neben der versuchsweisen Nutzung von HISLSF im Zuge der Neugestaltung der Lehrveranstaltungsinformationsverwaltung wurden veraltete Systeme wie der ‚Lern-Server‘ außer Betrieb genommen. Für die Verteilung von lehr- und lernunterstützenden Materialien steht den Dozenten die Anwendung ‚Basic Support for Cooperative Work (BSCW)‘ zur Verfügung, die von der ATIS qualitätsgesichert betrieben wird und bereits in einigen Lehrveranstaltungen erfolgreich eingesetzt wurde.

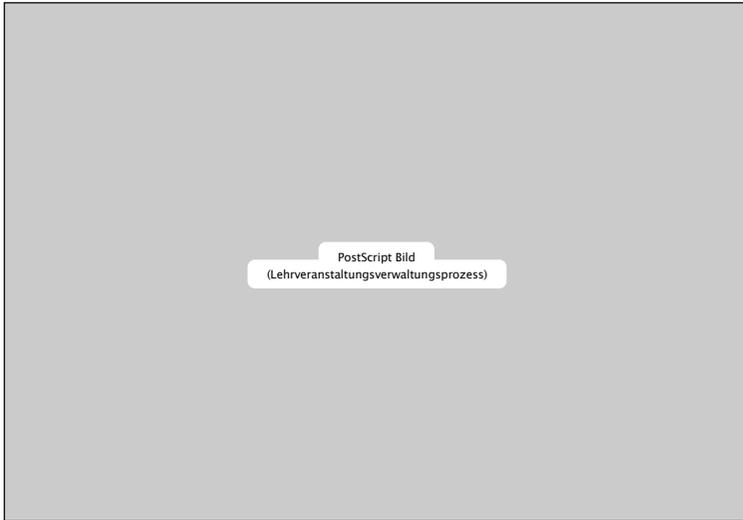


Abbildung: Prozess zur Verarbeitung von Lehrveranstaltungsinformationen (zu Abschnitt 4)

Abteilung Technische Infrastruktur (ATIS)

Die Abteilung Technische Infrastruktur (ATIS) ist der nicht profitorientierte Dienstleister der Fakultät für Informatik zur technischen Unterstützung aller Forschungsgruppen und der Lehre. Das Aufgabenspektrum lässt sich in drei Bereiche unterteilen:

- Datennetz
- IT-Dienste
- Multimedia

Generelle Zielstellung der ATIS ist es, eine weitgehende Absicherung und Optimierung des technischen Betriebs in allen oben genannten Bereichen zu erreichen.

Die Arbeitsgruppe Datennetz deckt den Betrieb des DV-Netzes sowie aller unmittelbar damit verbundener Dienste, beispielsweise den Betrieb der Firewall-Infrastruktur, für die Fakultät für Informatik ab.

Die Arbeitsgruppe IT-Dienste befasst sich mit dem Betrieb aller zentralen IT-Dienste u.a. des zentralen E-Mail-Dienstes der Fakultät, sowie des Studentenpools mit ca. 60 Arbeitsplätzen und der Betreuung der Rechnersysteme in der Fakultätsbibliothek. Hinzu kommt die Bereitstellung von Sun- und Microsoft-Software für Aktivitäten im Rahmen von Forschung und Lehre.

Die Betreuung der beiden Multimediahörsäle der Fakultät und des Multimedia-Labors, sowie die technische Unterstützung der Referenten, Betreuung von Präsentationen, Teleseminaren und ähnlichen Projekten erfolgt durch die Arbeitsgruppe Multimedia. Die technische Betreuung des Zugangssystems im Gebäude-Bereich der Informatik ist eine weitere Aufgabe.

Alle genannten Bereiche werden jeweils von wissenschaftlichen, technischen und studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern betreut.

Kontakt

Leiter:
Klaus Scheibenberger
Tel. 608-3980

IT-Dienste:
Olaf Hopp
Tel. 608-3973

Datennetz:
Lothar Roth
Tel. 608-4058

Multimedia:
Gerhard Guigas
Tel. 608-6280

Abteilung Technische Infrastruktur (ATIS)

Leiter: K. Scheibenberger
 Sekretärin: D. Killinger (Teilzeit)

Wiss. Mitarbeiter: Lothar Roth
 Systemtechniker: Roman Meyer

Wiss. Mitarbeiter: Olaf Hopp
 Systemtechniker/-in: Beatriz Hübner
 Harald Imer
 Andreas Laub
 Ludwig Nunner

Systemtechniker: Gerhard Guigas

Datennetz

IT-Dienste

Multimedia

Alle in der Folge dargestellten Arbeiten wurden durch studentische Mitarbeiter/-innen unterstützt, die durch ihre aktive und motivierte Mitarbeit einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung geleistet haben. Im Gegenzug wird ihnen ein breites Spektrum an verantwortungsvollen Tätigkeiten geboten, um ihr Wissen praktisch anzuwenden und zu erweitern.

Arbeitsgruppe Datennetz

Diese Gruppe betreut das über mehrere Standorte ausgedehnte Datennetz der Fakultät. Das Aufgabenspektrum reicht vom Schalten von Anschlüssen, über die Evaluierung, den Entwurf und die Umsetzung von Konzepten im Datennetzbereich (z.B. Routing, 802.1x), bis zum Betrieb von Sicherheitssystemen.

2005 wurde eine große Anzahl von Netzwerkkomponenten im Datennetz der Fakultät ausgetauscht und aktualisiert, da die bisherigen Komponenten hinsichtlich der Firmware und neuer Funktionalitäten nicht mehr weiterentwickelt werden.

Das in 2004 beschaffte und getestete Equipment für das funkgestützte Datennetz wurde in den Gebäuden 50.34 und 50.21 in den produktiven Betrieb überführt. Der nächste Schritt ist dementsprechend die Umstellung der weiteren Lokationen im Bereich der Informatik. Der Vorteil dieser Umstellung bezieht sich zum einen auf die Reduzierung des administrativen Aufwands und zum anderen darauf, den Nutzern, neben dem Standardnetz DUKATH, das Institutsnetz unmittelbar über die Funkschnittstelle bereitzustellen. Dies bedeutet eine direkte Integration des funkbasierten in das kabelgestützte Datennetz. Die Bereitstellung des Institutsnetzes erfolgt zertifikatsbasiert (802.1x) und es sollen dazu die Zertifikate der PKI (Public Key Infrastructure) des Rechenzentrums genutzt werden, die aber voraussichtlich erst im Laufe des Jahres 2006 entsprechend umgestellt werden um 802.1x-Authentisierung zu unterstützen.

Die Tests hinsichtlich der Konsolidierung der Firewalls auf einige zentrale Systeme wurden abgeschlossen und dementsprechend ist nun die Bereitstellung der Firewall-Funktionalität in die Grundversorgung der Einrichtungen, d.h. ohne Zusatzkosten zur Grundpauschale, übernommen worden.

Aufgrund der Ende 2004 erfolgreich durchgeführten Teststellung eines modularen Switch-Systems, mit Schnittstellen für 10 Gbps-Ethernet, wurde Mitte 2005 ein solches Gerät beschafft und in den Kernbereich des Netzes integriert. Auch das Rechenzentrum der Universität plant entsprechende Erweiterungen im Backbone, womit sich eine abgestimmte Vorgehensweise in Bezug auf die Weiterentwicklung der Datennetzstruktur ergibt.

Arbeitsgruppe Zentrale IT-Dienste

Die Gruppe Zentrale IT-Dienste stellt Mehrwertdienste wie DHCP/DNS, E-Mail, WWW, BSCW, FTP und Backup sowie Sun- und Microsoft-Software-Produkte bereit und betreibt den zentralen Studenten-Pool der Fakultät. Auch die Rechnersysteme der Fakultätsbibliothek werden von dieser Arbeitsgruppe betreut.

Im Bereich des Mailsystems der ATIS ist für die Authentisierung, das Mail-Routing und das Adressbuch LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) bereits seit 2001/2002 im produktiven Einsatz, ebenso im Bereich des Studentenpools für die Authentisierung an den Arbeitsplätzen unter Linux. Aufbauend auf diesen Erfahrungen wurde in 2004/2005 ein Konzept zur Konsolidierung dieser separaten Ansätze entwickelt und daraus resultierend in 2005 ein zentrales LDAP-Directory aufgesetzt. Das Ziel ist es, für alle zentralen Dienste der ATIS aus diesem LDAP-Directory die erforderlichen Identitätsinformationen bereitzustellen (siehe Abbildung 1). Dies ist ein wesentlicher Teilaspekt eines integrierten Identitätsmanagements.

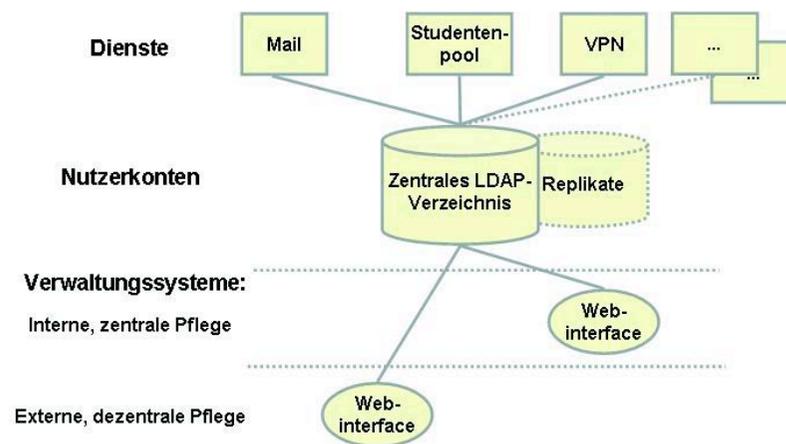


Abb. 1: Lokale Zielarchitektur

Als Beispiel für die bereits produktive Nutzung des LDAP-Directory sei der VPN-Dienst der ATIS genannt. Für den Zugang von externen Datennetzen in das Datennetz der Fakultät wurde bereits 2004 ein IPsec-basierter VPN-Server auf einer Open-Source Lösung aufgesetzt. Inzwischen wird die Erstellung eines für diesen Zugang benötigten X.509-Zertifikats durch den Nutzer über die PKI des Rechenzentrums beantragt und anschließend wird das Zertifikat durch die ATIS dem entsprechenden Nutzerkonto im LDAP-Directory der Fakultät zugeordnet (siehe www.atis.uka.de/itdienste/vpn/). Damit hat der Nutzer den Vorteil, ein - auch im Bereich des DFN - anerkanntes Zertifikat des Rechenzentrums zu verwenden.

In einem nächsten Schritt wird das Mailsystem der Fakultät angebunden und auch der Studentenpool miteinbezogen.

Im Rahmen des universitätsweiten KIM-Projekts (Karlsruhe integriertes Informations-Management), das unter der Leitung des Rechenzentrums steht, wurde die Thematik des Identitätsmanagements ebenfalls aufgegriffen und soll im Laufe des Jahres 2006 in einem eigenen KIM-Teilprojekt (KIM-IdM) bearbeitet werden. Entsprechende Vorarbeiten wurden in einigen KIM-Arbeitsgruppen, in denen auch die ATIS vertreten war, bereits geleistet (siehe Abbildung 2).

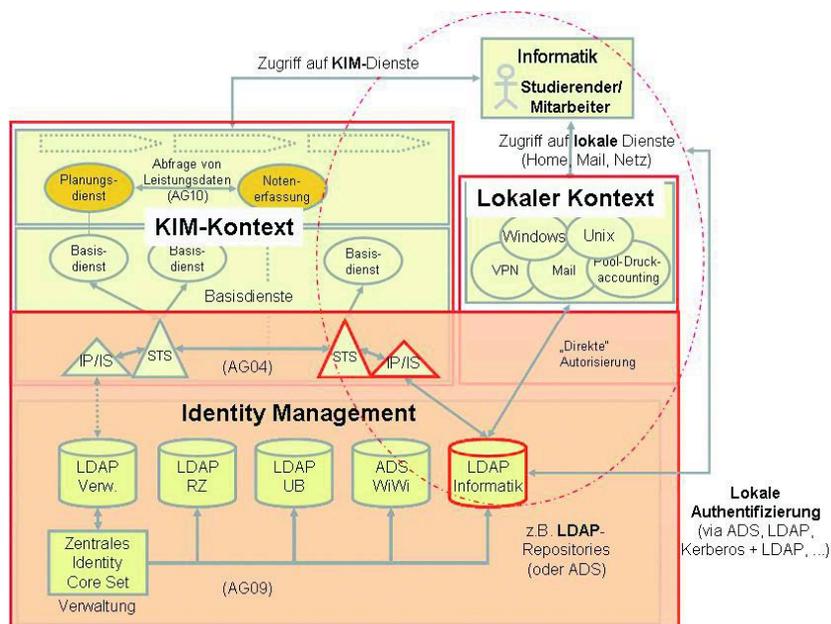


Abb. 2: KIM-Gesamtkonzept für das Identitätsmanagements

Im Rahmen des Studentenpools wurde eine neue Struktur für die Bereitstellung der Arbeitsplätze unter Linux konzipiert und umgesetzt, um den betrieblichen Aufwand zu optimieren. Bislang wurde die Installation eines solchen Arbeitsplatzes automatisiert durchgeführt. Das Ergebnis war eine lokale Installation des Linux-Betriebssystems auf den Arbeitsplatzsystemen. Mit der gemeinsamen, automatisierten Installation von Windows auf den Systemen führte dies immer wieder zu Problemen, beispielsweise hinsichtlich der verwendeten Partitionen und ihrer Größe. Des Weiteren war ein Update der Systeme mit einer Komplettinstallation des Pools verbunden. Die neue Struktur in Bezug auf Linux ist im Grundansatz ein Diskless-Konzept, wobei die an den Arbeitsplätzen vorhandenen Ressourcen, beispielsweise die CPU und RAM, während der Nutzung des Arbeitsplatzes weiterhin verwendet werden. Im Gegensatz dazu wird bei einem Ansatz mit sogenannten Thin-Clients (z.B. Sun-Ray) auf den Klientensystemen nur noch das Monitorbild dargestellt und die gesamte Betriebslast auf den Server ausgelagert, wodurch aber bei ca. 70 Arbeitsplätzen die benötigte Serverleistung bereits entsprechend hoch wäre. Andererseits hat man aber in dem Diskless-Konzept ebenfalls den Vorteil, dass eine zentrale Instanz vorhanden ist, an der beispielsweise Updates eingespielt werden welche dann unmittelbar für alle verfügbar sind. Das erarbeitete Konzept wurde des Weiteren so verfeinert, dass auch eine unterschiedliche Hardwareausstattung von Arbeitsplatzsystemen sehr flexibel unterstützt werden kann, wodurch dieses Konzept auch für andere Bereiche nutzbar wäre. Es hat sich im Betrieb bereits gezeigt, dass das Diskless-Konzept und die damit auch verbundene Entkopplung der Bereitstellung von Windows und Linux zu einer deutlichen Verringerung des betrieblichen Aufwands geführt hat.

Die Ende 2004 begonnene Aktualisierung der Benutzungsordnung der Fakultät, führte in 2005 zu einem Entwurf für eine universitätsweite, einheitliche Nutzungsordnung. Dieser Entwurf wurde vom Rechenzentrum aufgenommen und anschließend in Bezug auf die gesamte Universität noch in einigen Punkten angepasst. Ende des Jahres wurde das Ergebnis durch das Rechenzentrum als Vorschlag für eine Satzung in den Senat eingebracht und liegt inzwischen (Januar 2006) als die, für die gesamte Universität gültige Verwaltungs- und Benutzungsordnung (VBO) vor. Es sei hier darauf hingewiesen, dass alle Phasen durch die zentrale Datenschutzstelle des Landes Baden-Württemberg (ZENDAS) sehr intensiv und kompetent begleitet wurden.

Arbeitsgruppe Multimedia

Der Gruppe Multimedia unterliegt die technische Betreuung von Multimediaveranstaltungen und -projekten. Hierzu gehören:

- Technische Betreuung des Multimediahösraals: Veranstaltungen im Multimediahösraal der Fakultät für Informatik werden technisch betreut. Die Betreuung reicht von einer einmaligen Einweisung bis zur technischen Abwicklung der Veranstaltungen. Beispiele: Teleseminare, Videokonferenzen
- Unterstützung von Multimediaprojekten: Zur Unterstützung von Präsentationen und Projekten im Bereich Multimedia leistet die ATIS mit ihrem technischen Know-how

Arbeitsgruppen Hilfestellung bei Problemlösungen.

- Evaluation neuer Techniken im Multimedia-Umfeld: Die oft als sehr techniklastig und damit für den Nutzer bzgl. der Handhabung schwer zu verstehende Multimedia-Umgebung erfordert die Untersuchung neuer Möglichkeiten um Szenarien (z.B. Teleseminare) für den Nutzer einfacher zu gestalten. Hierzu ist es notwendig neue Techniken zu evaluieren.

Da der Einsatz der Ruummikrophone im Hörsaal -102 (seit 2004) für die Durchführung von Teleseminaren und Aufzeichnungen von den Nutzern sehr positiv aufgenommen wurde, erfolgte 2005 die Planung und Vorbereitung eines entsprechenden Einsatzes auch im Hörsaal -101 für das Jahr 2006.

Fachbibliothek Informatik

Die Fachbibliothek für Informatik steht seit 1972 allen Forschungsgebieten der Fakultät als zentrale Präsenzbibliothek zur Verfügung. In den über 30 Jahren hat sich ihr Bestand kontinuierlich vergrößert, bis im Jahre 2003 sämtlicher zur Verfügung stehender Regalplatz aufgebraucht war. Daher wurde ein Teil des Bestandes 2004 und 2005 ausgesondert und zum Teil an die Universitätsbibliothek Karlsruhe abgegeben. Ende 2005 standen den Nutzern in der Informatik-Bibliothek 53.376 Bände sowie 236 abonnierte Zeitschriften zur Verfügung. Die langen Öffnungszeiten, montags bis freitags von 9 bis 22 Uhr und samstags von 9 bis 12.30 Uhr, der umfassende Bestand an Spezialliteratur zum Fach Informatik und die angenehmen Lernbedingungen für die Studierenden trugen auch im Jahre 2005 sehr zur Beliebtheit und zu einer starken Auslastung der Bibliothek bei.

Seit Ende der Achtziger Jahre ersetzt ein speziell für die Informatik-Bibliothek entwickeltes EDV-System für den Erwerb, die Inventarisierung und die Ausleihe der Bände die Handarbeit der ersten Jahre. Dieses Programm wurde 1999 durch das Programm i3v-Library der Fa. Ginit abgelöst, da Buchbestand und Ausleihzahlen die Kapazität des Systems überschritten. Mit dem neuen Bibliotheksverwaltungsprogramm kann das Bibliothekspersonal die Verwaltung und die Ausleihe der Bücher effektiv durchführen. Das Recherchemodul steht den Bibliotheksbenutzern für die Literatursuche zur Verfügung.

Seit 2003 wird zur Verwaltung der Zeitschriften das von der Fa. Ginit zusammen mit der Universitätsbibliothek Karlsruhe entwickelte i3v-Zeitschriftenmodul benutzt. Im Gegensatz zur herkömmlichen Arbeit mit dem Zeitschriftenkardex vereinfacht und beschleunigt der Rechnereinsatz die Bearbeitung der Zeitschriften.

Acht öffentliche Rechner in der Bibliothek werden gerne und stark von den Benutzern für Literatur-, i3v- und Internetrecherchen genutzt. Informationen über die Bibliothek und ihren Bestand an Büchern und Zeitschriften sowie weitere Hinweise auf Literatur für das Gebiet der Informatik (Fachinformation Informatik) findet man auf der Internetseite <http://www.ira.uka.de>.

Kontakt

Leitende Bibliothekarin:
Martina Probst
Tel. 608-3979
probst@ira.uka.de

Die Lehre im Jahr 2005

4.1 Das Studium der Informatik in Karlsruhe

Grundlegende Aufgabe der Informatik als moderne Systemwissenschaft ist die Konstruktion beherrschbarer, komplexer, informationsverarbeitender Systeme. Die Informatik entwickelt allgemeine Theorien, Modelle und Strukturen, die der Informationsverarbeitung zugrunde liegen und berücksichtigt bei der Problemlösung deren Anwendbarkeit in der Praxis. Die Informatik befasst sich insbesondere mit:

- den Strukturen, den Eigenschaften und den Beschreibungsmöglichkeiten von Information und Informationsverarbeitung,
- dem Aufbau, der Arbeitsweise und den Konstruktionsprinzipien von Rechnersystemen und deren Komponenten,
- der Entwicklung sowohl experimenteller wie auch produktorientierter Rechnerelemente und -systeme sowie Systemsoftware moderner Konzeption,
- den Möglichkeiten der Strukturierung, der Formalisierung und der Mathematisierung von Anwendungsgebieten in Form spezieller Modelle und Simulationen und
- der ingenieurmäßigen Entwicklung von Informatik-Systemen für verschiedenste Anwendungsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der hohen Anpassungsfähigkeit und der Mensch-Computer-Interaktion solcher Systeme.

Diese inhaltlichen Vorgaben, die nicht zuletzt die Entwicklung des Informatikwissensgebietes widerspiegeln, gilt es in der Lehre effizient umzusetzen, damit unsere Absolventen erfolgreich auf dem immer anspruchsvoller werdenden Arbeitsmarkt bestehen können. Die Absolventen des Informatikstudiums erwartet nach wie vor ein breit gefächertes Angebot an beruflichen Tätigkeiten. Mit dem fortschreitenden Einzug des Computers in beinahe alle Bereiche des wirtschaftlichen, öffentlichen und privaten Lebens wird das Berufsfeld weiter wachsen.

Es ist ein vorrangiges Ziel der Informatikausbildung, den Studierenden Methoden zur rechnergestützten Problemlösung zu vermitteln. Deshalb ist die Informatikausbildung gleichsam auf die Aneignung von Kenntnissen und Fertigkeiten über den Aufbau von Rechnersystemen, über die Planung und Erstellung der Programme für den Betrieb informationsverarbeitender Systeme und die Kommunikation zwischen Rechnern und Menschen und über die praktische Anwendung der Rechnersysteme ausgerichtet.

Die Erfahrung zeigt, dass zur Bewältigung eines Informatikstudiums und zur erfolgreichen beruflichen Bewährung als Informatiker die Fähigkeit zum abstrakten, analytischen Denken, insbesondere die Neigung zu mathematisch-logischen Fragestellungen, eine unbedingte Voraussetzung darstellt. Zur Aufnahme eines Informatikstudiums sollte sich dementsprechend nur derjenige entschließen, der neben einem ausgeprägten Interesse an den Problemstellungen der Informatik keine Schwierigkeiten mit der Mathematik und mit den naturwissenschaftlichen Fächern in der Schule hatte.

Das Studium beginnt in der Regel mit dem Wintersemester. Eine dem Studium vorausgehende praktische Ausbildung (Vorpraktikum) ist nicht vorgeschrieben.

Diplomstudiengang Informatik

Grundstudium

Das Informatikstudium befasst sich zunächst mit den Strukturen, den Eigenschaften und den Beschreibungsmöglichkeiten von Informationen sowie mit deren Verarbeitung. Zur Problemlösung bedient man sich häufig formaler und mathematischer Methoden. Die notwendigen mathematisch-logischen Grundlagen werden im Grundstudium zusammen mit einer Einführung in das gesamte Gebiet der Informatik vermittelt. Das Grundstudium umfasst die Fachgebiete Mathematik (Analysis oder Höhere Mathematik für Informatiker, Lineare Algebra, Numerik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik), Informatik (Informatik I–IV, Technische Informatik) sowie ein Ergänzungsfach aus den Bereichen Natur- und Ingenieurwissenschaften, Mathematik oder Betriebswirtschaftslehre.

Die Struktur des Grundstudiums zeigt die folgende Grafik im Überblick:

1. Fachsemester	2. Fachsemester	3. Fachsemester	4. Fachsemester
Informatik I	Informatik II	Informatik III	Informatik IV
Höhere Mathematik I/II oder Analysis I/ II		Technische Informatik I/II	
Lineare Algebra I/II		Ergänzungsfach	
3 Übungsscheine aus Informatik I - IV Übungsschein Mathematik, Proseminar oder Basispraktikum, Numerik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik			

Der Vorlesungszyklus Informatik I–IV führt in die Grundlagen der Informatik ein. Die Vorlesungen thematisieren vor allem den Weg von der Problemstellung zur Lösung, wobei die zentralen Voraussetzungen der Spezifikation des Problems und der Verlässlichkeit zu erfüllen sind. Gegenstand der Vorlesungen sind Problemlösungsmethoden, Logikkalküle zur exakten formalen Beschreibung eines Problems, die Modellierung mit abstrakten Datentypen, die Darstellung von Signalen und deren Transformation auf Maschinenmodelle, Automatenmodelle, die Theorie der Sprachen und Grammatiken, Berechenbarkeit, Komplexität sowie Methoden der Verifikation. Bei den Studierenden gilt es, das Verständnis dafür zu wecken, dass es bei einer Systemsynthese von Beginn an essentiell ist, auf Sicherheit, Zuverlässigkeit, Wiederverwendbarkeit und Effizienz zu achten. Gemäß dem Systemcharakter der Informatik werden des Weiteren Grundlagen für das Verständnis der Wahlpflicht- und Vertiefungsfächer im Hauptstudium vermittelt.

In den Vorlesungen Technische Informatik I und II befasst man sich mit dem Aufbau und Entwurf von Schaltnetzen, Schaltwerken, Funktionsbaugruppen von Rechensystemen und deren Eigenschaften sowie der technischen Realisierung von Rechensystemen, Peripherie und Hardwarekomponenten.

Hauptstudium

Dieser Studienabschnitt setzt sich aus acht Wahlpflichtfächern, zwei Vertiefungsfächern und einem Ergänzungsfach zusammen. Darüber hinaus sind Praktika und Seminare zu belegen sowie eine Studienarbeit und eine Diplomarbeit anzufertigen.

Das Hauptstudium könnte also – verteilt auf fünf Fachsemester – wie folgt aussehen:

5. Fachsemester	6. Fachsemester	7. Fachsemester	8. Fachsemester	9. Fachsemester
Wahlpflichtfächer		Vertiefungsfächer und Ergänzungsfach		Diplomarbeit
Seminare, Praktika und Studienarbeit				

Wahlpflichtfach

Als Wahlpflichtfächer der Informatik stehen zur Verfügung:

Je nach Neigung und persönlicher Berufsplanung sind von den acht Wahlpflichtfächern mindestens fünf und von den nachfolgenden Vertiefungsfächern zwei auszuwählen.

Wintersemester	Sommersemester
Formale Systeme	Kommunikation und Datenhaltung
Algorithmentechnik	Rechnerstrukturen
Softwaretechnik	Echtzeitsysteme
Systemarchitektur	Kognitive Systeme

Vertiefungsfach

Als Vertiefungsfächer werden angeboten:

- Theoretische Grundlagen
- Algorithmentechnik
- Kryptographie und Sicherheit
- Betriebssysteme
- Parallelverarbeitung
- Softwaretechnik und Übersetzerbau
- Prozessautomatisierung

- Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitekturen
- Informationssysteme
- Robotik und Automation
- Computergrafik
- Anthropomatik
- Kognitive Systeme.

Die Karlsruher Informatik legt in allen Phasen des Studiums sehr großes Gewicht auf eine solide theoretische Ausbildung sowie auf die Entwicklung der praktischen Fähigkeiten der Absolventen. Entsprechend gibt es ein breites Angebot an Praktika, in denen die Studierenden Fertigkeiten im Umgang mit den technischen Geräten und den Programmsystemen sowie bei der Lösung von Anwendungsproblemen erwerben können.

Ergänzungsfach (Anwendungen der Informatik)

Neben der Tätigkeit auf seinem eigenen Gebiet fällt dem Informatiker auch die Aufgabe zu, zwischen der Informatik und dem immer größer werdenden Bereich der Anwendungen zu vermitteln. Die Spezialisierung auf ein Anwendungsgebiet zählt dementsprechend zu einem der unerlässlichen Teile des Studiums. Durch das Ergänzungsfach sollen Informatikstudierende die Fähigkeit erwerben, mindestens in einem solchen Anwendungsgebiet ein Problembewusstsein zu entwickeln sowie Lösungskompetenzen zu erwerben und die fachgebietspezifische Terminologie kennen zu lernen. Die Karlsruher Informatik bietet in Zusammenarbeit mit den anderen Fakultäten der Universität sowie dem Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung Karlsruhe ein Spektrum von über 25 Ergänzungsfächern standardmäßig zur Auswahl an. Diese Ergänzungsfächer stammen vorrangig aus den Gebieten Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Produktionsautomatisierung, Maschinenbau, Verkehrswesen und Wirtschaftswissenschaften.

Zur weiteren Vertiefung des Informatikwissens besteht die Möglichkeit, das Informatikstudium zeitweilig im Ausland fortzusetzen, was sich in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft auswirken kann. Unabhängig vom Fachgebiet werden weitere, für den späteren Beruf wichtige Fähigkeiten ausgeprägt.

Erfolg versprechend ist ein Auslandsaufenthalt allerdings erst nach dem Grundstudium. Ohne Vordiplom sind die Aussichten für eine Aufnahme in eine ausländische Hochschule recht gering. Die Fakultät für Informatik unterstützt und berät Studierende in ihrem Anliegen, zeitweilig im Ausland zu studieren, indem bestimmte im Ausland erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt werden.

Diplomstudiengang Informationswirtschaft

Der Studiengang Informationswirtschaft wurde zum Wintersemester 1997/98 neu eingerichtet. Die Universität Karlsruhe war damit die erste Universität in der Bundesrepublik Deutschland, die diesen Studiengang anbot.

Aufgrund der deutschlandweiten Umstellung der Diplomstudiengänge auf Bachelor/Master-Studiengänge ist seit dem Wintersemester 2005/2006 eine Zulassung zum Diplomstudiengang für das erste Fachsemester nicht mehr möglich. Alternativ wird die Universität Karlsruhe zusätzlich zum Bachelorstudiengang Informationswirtschaft ihren Studierenden spätestens zum Wintersemester 2006/2007 die Möglichkeit bieten, sich nach erworbenem Bakkalaureat für den Masterstudiengang Informationswirtschaft zu bewerben.

Der Studiengang wurde von den beiden Karlsruher Fakultäten für Informatik und für Wirtschaftswissenschaften entwickelt und beinhaltet Fächer aus den Disziplinen der Informatik (40 %), der Wirtschaftswissenschaften (40 %) und der Rechtswissenschaften (20 %). Durch die Verbindung der Kompetenzen aus drei Fachgebieten sollen zukünftige Informationswirte dazu ausgebildet werden, Informationsflüsse und -produkte zu erkennen, zu gestalten, zu bewerten und wirtschaftlich zu nutzen.

Das Studium mit insgesamt 160 Semesterwochenstunden (SWS) gliedert sich in ein viersemestriges Grundstudium, in dem die notwendigen Grundlagen vermittelt werden und in ein fünfsemestriges Hauptstudium mit zahlreichen Vertiefungsmöglichkeiten. Darüber hinaus zeichnet sich das Studium durch einen modularen Aufbau aus. Die Prüfungen werden in der Regel studienbegleitend abgelegt. Die Studienplatzvergabe erfolgt nach einem örtlichen Auswahlverfahren. Der Studienbeginn ist nur zum Wintersemester möglich.

Zum Wirtschaftszweig Informationswirtschaft zählen beispielsweise Informations- und Kommunikationsdienstleistungen, die Mikroelektronik und die Unterhaltungselektronik. Informationswirte gestalten die Informationswelt zugleich unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten. Virtuelle Unternehmen, Rechnernetze und Multimedia sind nur drei der vielen aktuellen Themen, die im Studiengang Informationswirtschaft behandelt werden (Wirtschaftsforscher sagen für diesen Bereich hohe Wachstumsraten voraus, wobei der prognostizierte Wechsel von der Industriegesellschaft zu einer Informationsgesellschaft hierbei eine wesentliche Rolle spielen dürfte). Schon heute besteht von Seiten der Wirtschaft eine rege Nachfrage nach Spezialisten im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien. Bedarf an Absolventinnen und Absolventen des neuen Studiengangs besteht sowohl in Unternehmen als auch in öffentlichen Verwaltungen.

Grundstudium

Die Studierenden sollen sich zunächst mit den Grundlagen der Disziplinen Informatik, Wirtschaftswissenschaften und Rechtswissenschaften vertraut machen. Das Grundstudium umfasst Veranstaltungen im Umfang von 80 Semesterwochenstunden. Diese sind:

- Betriebswirtschaftslehre (Rechnungswesen, Einführung in die Informationswirtschaft, BWL I, II)
- Volkswirtschaftslehre (VWL I)

- Informatik (Informatik I–III, Angewandte Informatik I, II, Technische Informatik II)
- Mathematik (Höhere Mathematik für Informationswirte I und II)
- Einführung in das Operations Research (OR I und II)
- Statistik (Statistik I und II)
- Recht (Grundkurs BGB, BGB für Fortgeschrittene, Privatrecht, Öffentliches Recht)

Hauptstudium

Das Hauptstudium unterteilt sich in die Pflichtfächer Informatik und Wirtschaftswissenschaften, in die Wahlpflichtfächer Informatik und Wirtschaftswissenschaften und in das Fach Recht. Zwei Seminare sind zudem zu belegen, wobei eines aus dem Gebiet der Informatik und das andere aus dem Gebiet der Wirtschaftswissenschaften kommen muss. Es ist eine Studienarbeit anzufertigen oder ein Industriepraktikum zu absolvieren. Das Hauptstudium wird mit einer Diplomarbeit abgeschlossen.

5. FS	6. FS	7. FS	8. FS	9. FS
Pflichtfach Informatik mit 12 SWS		Wahlpflichtfach Informatik mit 18 SWS		Diplomarbeit
Pflichtfach Wirtschaftswissenschaften mit 18 SWS		Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften mit 12 SWS		
Fach Recht mit 16 SWS				
2 Seminare		Studienarbeit oder Industriepraktikum		

Bachelorstudiengang Informationswirtschaft

Der zum Wintersemester 2001/02 eingeführte Bachelorstudiengang Informationswirtschaft wurde im Zuge der deutschlandweiten Umstellung der Diplomstudiengänge auf Bachelor/Master-Studiengänge zum Wintersemester 2005/06 grundlegend reformiert.

Diese Studienplätze werden direkt von der Universität Karlsruhe über ein Eignungsfeststellungsverfahren vergeben. Beginn des Studiums ist jeweils nur zum Wintersemester möglich, während die Zulassung zu einem höheren Fachsemester auch zum Sommersemester erfolgen kann.

Während der Diplomstudiengang, mit einer Regelstudienzeit von 9 Semestern, im Laufe des Hauptstudiums die wissenschaftliche Vertiefung zu den Teilaspekten der Informationswirtschaft verfolgt, bietet der Bachelorstudiengang bereits nach 6 Semestern (Regelstudienzeit) einen berufsqualifizierenden Abschluss.

Im Vordergrund des Bachelorstudiums steht die praxisorientierte Ausbildung. Dazu werden die grundlegenden wissenschaftlichen Fachkenntnisse und der Überblick über die Zusammenhänge des Faches Informationswirtschaft vermittelt.

Für den reformierten Bachelorstudiengang tritt eine neue Prüfungsordnung in Kraft, die eine Gliederung des Studienangebots in Module vorsieht. Der Umfang dieser Module wird gemäß den Vorgaben des Europäischen Credit Transfer Systems (ECTS) durch Leistungspunkte (credits) gemessen. Darüber hinaus werden für eine bessere internationale Vergleichbarkeit neben den deutschen Noten zusätzlich ECTS-Noten (grades) vergeben. Der Bachelorstudiengang gliedert sich in zwei Abschnitte:

1. Studienabschnitt: (1. und 2. Studienjahr)	Bachelor Grundstudium (vgl. Grundstudium Diplom-Studiengang)
2. Studienabschnitt: (3. Studienjahr)	Bachelorprüfung, bestehend aus vier Fachprüfungen und der Bachelorarbeit

Die Module im ersten Studienabschnitt setzen sich gemäß der folgenden Tabelle zusammen. Ihr Umfang wird in Semesterwochenstunden (SWS) angegeben, wobei zwischen Vorlesung und Übung (V/Ü) unterschieden wird. In der Spalte LP sind die zugeordneten Leistungspunkte vermerkt.

Fach	Modul	SWS	LP
Betriebswirtschaftslehre	Betriebswirtschaftslehre	8/3	15
Volkswirtschaftslehre	Volkswirtschaftslehre	3/1	5
Informatik	Informatik 1	4/2	8
	Informatik 2	4/2	8
	Informatik 3	4/2	8
	Angewandte Informatik	4/2	8
	Technische Informatik	3/1	6
Mathematik	Mathematik	8/4	15
Operations Research	Operations Research	4/2	9
Statistik	Statistik	6/2	10
Recht	Recht	12/2	19
	Betriebspraktikum		8
		60/23	119

Im zweiten Studienabschnitt sind folgende Leistungen zu erbringen:

- ein Modul aus dem Fach Informatik (21 Leistungspunkte)
- ein oder zwei Module aus dem Fach BWL/VWL/OR (20 Leistungspunkte oder zweimal 10 Leistungspunkte)

- ein Modul Recht (10 Leistungspunkte)
- ein mindestens sechswöchiges Betriebspraktikum (8 Leistungspunkte) als Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung (bereits für das 4. Semester empfohlen)
- Teilnahme an mindestens einem Seminar je Fach gewählten Modulen (Informatik, BWL/OR/VWL, Recht). Ein Seminar muss mindestens 1 LP oder maximal 4 LP umfassen.
- Bachelorarbeit (12 Leistungspunkte)

Studierende - Informationswirtschaft

Informatik nach Fachsemestern	Studienjahr							
	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06
1**	71	67	100	59	83	65	90	232
2	2			1	2	1	0	1
3	32	51	60	85	52	59	48	66
4		4	1	1	0	2	-	0
5		21	44	48	75	53	49	38
6			2	8	7	19	22	10
7			18	34	45	53	41	46
8				2	3	11	18	21
9				11	29	33	45	49
10					1	4	10	19
11					11	23	21	37
12						1	4	9
13 u.m.						9	16	22
Summe Diplomstudiengänge	105	143	225	249	308	333	365	550
zzgl.*				27	32	26	39	7
Summe Informationswirtschaft**	105	144	225	276	340	359	404	557

* Doktoranden, Aufbaustudenten, Lehramtsstudenten mit Erweiterungsprüfungen in Informatik sowie Studenten mit anderen angestrebten Abschlüssen.

** Seit dem Wintersemester 05/06 ist eine Immatrikulation nur noch für den Studiengang Informationswirtschaft Bachelor möglich.

Stand: 21.02.2006

Aufbaustudium Informatik

Das viersemestrige Aufbaustudium Informatik setzt Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Informatik voraus wie sie in einem Diplomstudiengang Informatik erworben werden. Es dient dazu, diese vorhandenen Informatikkenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Es soll in der Praxis tätigen Informatikern und Absolventen verwandter Disziplinen, die eine qualitativ adäquate Informatikvorbildung haben, die Gelegenheit zum vertieften Eindringen in die Informatik bieten. Wenn die Voraussetzung einer ausreichenden Vorbildung gegeben ist (ein mindestens guter Abschluss des Erststudiums), kann es auch an ein zum Diplom führendes Studium an einer wissenschaftlichen Hochschule unmittelbar angeschlossen werden. Ein persönlichen Studienplan wird zu Beginn des Studiums zwischen dem Bewerber, dem Betreuer und der Kommission für das Aufbaustudium vereinbart und umfasst Informatik-Vorlesungen zu drei Schwerpunktgebieten über mindestens 25 Semesterwochenstunden. Die Anfertigung einer Abschlussarbeit sowie die Mitwirkung an der wissenschaftlichen Arbeit eines Instituts sind weitere wesentliche Bestandteile des Aufbaustudiums. Für das erfolgreich absolvierte Aufbaustudium stellt die Universität Karlsruhe ein Zeugnis aus.

4.2 Das Lehrangebot im Jahr 2005**Lehrbeauftragte**

- Bartsch*, Prof. Dr. Michael, Rechtsanwalt, Kanzlei Bartsch und Partner, Karlsruhe
(Vertragsgestaltung im EDV-Bereich)
- Becker*, Dr.-Ing. Claus, Geschäftsführer TMG GmbH, Karlsruhe
(Projektmanagement in der Produktentwicklung)
- Beigl*, Dr.-Ing. Michael, Projektleiter TecO am Institut für Telematik
(Ubiquitäre Informationstechnologien)
- Bless*, Dr.-Ing. Roland, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Telematik
(Next Generation Internet)
- Burghart*, Dr.-Ing. Catherina, Wissenschaftliche Assistentin am Institut für Prozess-
rechentechnik, Automation und Robotik (Mensch-Roboter-Kooperation)
- Feldbusch*, Dr. Fridtjof, Akademischer Oberrat am Institut für Rechnerentwurf und
Fehlertoleranz (Intelligente Datenanalyse)
- Fuhrmann*, Dr. Thomas, Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Betriebs- und Dialog-
systeme (Protokollanalyse selbstorganisierender Peer-to-Peer Systeme)
- Gaedke*, Dr.-Ing. Martin, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Telematik
(Web Engineering, Netzwerkmanagement)
- Geissler*, Dr. Bernhard, Rechtsanwalt für Patentrecht, Kanzlei Bardele, Pagenberg und
Dost, München (Patentrecht)
- Glesner*, Dr. rer. nat. Sabine, Wissenschaftliche Assistentin am Institut für Programm-
strukturen und Datenorganisation
(Höhere Programmiersprachen, Ausgewählte Kapitel aus dem Übersetzerbau)
- Grassl*, Dr. rer. nat. Markus, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen
und Kognitive Systeme
(Algorithmen für Quantencodes, Algorithmen für Gruppen und Codes)
- Hamann*, Dr. Claude-Joachim, TU Dresden (Real Time Scheduling)
- Hellriegel*, Dipl.-Inform. Wolfgang, selbst. Unternehmer Heusenstamm
(SW-Projekt-Vertrieb)
- Hein*, Dr.-Ing. Björn, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prozessrechen-
technik, Automation und Robotik
(Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern)
- Heizmann*, Dr.-Ing. Michael, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut,
Karlsruhe (Einführung in die Informationsfusion)
- Hellriegel*, Dipl.-Inform. Wolfgang, selbst. Unternehmensberater
(SW-Projekt-Vertrieb)
- Hoff*, Dr. Alexander, Rechtsanwalt, Kanzlei Bartsch und Partner Karlsruhe
(Arbeitsrecht)
- Janzing*, Dr. Dominik, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorithmen und
Kognitive Systeme
(Kann Statistik Ursachen beweisen? – Neue Experimente zu einer alten Frage)

- Kirchberg*, Dr. Christian, Rechtsanwalt Deubner & Kirchberg Rechtsanwälte, Karlsruhe
(Öffentliches Medien- und Telekommunikationsrecht)
- Mayerl*, Dr. Christian, Wissenschaftlicher Assistent im Dekanat und im Institut für
Telematik (Service-Engineering und Service-Management)
- Mink*, Dipl.-Inform. Stefan, Schlund + Partner AG Karlsruhe
(Netzicherheit: Architekturen und Protokolle)
- Mülle*, Dipl.-Inform. Jutta, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Programm-
strukturen und Datenorganisation
(Workflowmanagement-Systeme: Grundlagen, Aufbau und Einsatz)
- Müller-Quade*, Dr. Jörn, Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Algorithmen und
Kognitive Systeme (Formale Sicherheitsmodelle in der Kryptographie, Grenzen
formaler Sicherheitsmodelle)
- Nejad*, Dipl.-Ing. Schadnusch, Vorstand Technik Rohwedder AG Bermatingen
(Entwicklung komplexer Fabrikautomatisierungssysteme)
- Pauli*, Dr. habil. Josef, Fraunhofer Institut für Informations- und Datenverarbeitung
(Strukturextraktion und Objekterkennung, Aktives maschinelles Sehen)
- Raczkowsky*, Dr. rer. nat. Jörg, Akademischer Oberrat am Institut für Prozessrechen-
technik, Automation und Robotik (Robotik in der Medizin)
- Rogina*, Dr. Ivica, OptimISE Karlsruhe
(Sprachliche Mensch-Maschine-Kommunikation)
- Schmidt*, Dipl.-Inform. Andreas, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FZI
(Informationsintegration und Web-Portale)
- Schnober*, Wolfgang, Betriebswirt, Deutsche Amphibolinwerke Ober Ramstadt,
Mannheim (Projektmanagement aus der Praxis)
- Steinwandt*, Dr. rer. nat. Rainer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Algorith-
men und Kognitive Systeme (Grundlagen der Computersicherheit, Symbolische
Vereinfachung polynominaler Gleichungssysteme)
- Stiefelhagen*, Dr.-Ing. Rainer, Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Theoretische
Informatik (Visuelle Perzeption für Mensch-Maschine-Schnittstellen)
- Thissen*, Prof. Dr. Frank, Hochschule für Bibliotheks- und Informationswesen, Stuttgart
(Screen-Design interaktiver Lern- und Informationssysteme)
- Wipfler*, Berthold, Steuerberater, Wipfler und Partner, Walldorf
(Einführung in das Unternehmenssteuerrecht)
- Wolff*, Dr. rer. nat. Alexander, Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Logik,
Komplexität und Deduktionssysteme
(Randomisierte Algorithmen)

Lehrveranstaltungen der Fakultät für Informatik**Sommersemester 2005****Lehrveranstaltungen im Grundstudium**

Lehrveranstaltung	Dozenten	SWS
Informatik		
Informatik II	Calmet, J.; Mitarbeiter	4
Übungen zu Informatik II	Calmet, J.; Mitarbeiter	2
Informatik IV	Schmitt, A.	4
Übungen zu Informatik IV	Schmitt, A.	2
Technische Informatik II	Brinkschulte, U.	3
Übungen zu Technische Informatik II	Brinkschulte, U.; Asfour, T.	1
Recht		
BGB für Fortgeschrittene	Dreier, T.	4
Privatrechtliche Übung	Sester, P.	2
Öffentliches Recht I	Kühling, J.	2
Proseminare		
Konzepte der parallelen Programm- verarbeitung	Brinkschulte, U.; Schneider, E.	2
Robotik und Automation	Wörn, H.; Mitarbeiter	2
Entwicklung der Mikroprozessoren	Karl, W.; Buchty, R.	2
Informatik in der Medizin	Wörn, H.	2
Mensch-Roboter-Interaktion	Wörn, H.; Burghardt, C.	2
Sensor-Aktor-Prinzipien	Hanebeck, U.D.	2
Lehrveranstaltungen im Hauptstudium		
Wahlpflichtvorlesungen		
Studiengang Informatik:		
Rechnerstrukturen mit Übung	Karl, W.	4
Kognitive Systeme mit Übung	Dillmann, R.; Waibel, A.	4
Kommunikation und Datenhaltung	Hartenstein, H.	4
Übungen zu Kommunikation und Datenhaltung	Hartenstein, H.; Mitarbeiter	2
Echtzeitsysteme mit Übung	Wörn, H.	4
Vorlesungen Recht		
Patentrecht	Geissler, B.	2
Einführung in das Unternehmenssteuerrecht	Wipfler, B.	2

Markenrecht	Matz, Y.; Sester, P.	2
Vertragsgestaltung im EDV-Bereich	Bartsch, M.	2
Urheberrecht	Dreier, T.	2
Arbeitsrechtliche Vorlesung mit Übung	Hoff, A.	2
Vertiefung im Privatrecht	Sester, P.	2
Europäisches und Internationales Recht	Kühling, J.	2

Vertiefungsfachvorlesungen

Architekturen und Protokolle	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	
Die digitale Bibliothek	Schütte, C.-H.	2
Hochleistungskommunikation	Zitterbart, M.	2
Bildfolgenauswertung	Nagel, H.-H.	2
Kognitive Sichtsysteme	Nagel, H.-H.	2
Mikrokern-Konstruktion	Liefländer, G.	2
Empirische Softwaretechnik	Tichy, W.; Padberg, F.	2
Unschärfe Mengen	Hanebeck, U. D.; Rößler, P.	2
Lokalisierung mobiler Agenten	Hanebeck, U. D.; Brunn, D.	2
Internet-Systeme und Web-Applikationen interaktiv	Abeck, S.	2
Ausgewählte Kapitel aus dem Übersetzerbau	Glesner, S.	2
Systementwurf und Implementierung	Liefländer, G.; Dannowski, U.	2
Mensch-Maschine-Dialog II	Schmitt, A.; Thüring, S.; Finkenzeller, D.	2
Graphisch-geometrische Algorithmen	Schmitt, A.	2
Biologisch Motivierte Robotersysteme	Dillmann, R.; Mitarbeiter	2
Teleservice und Diagnose verteilter Produktionssysteme	Längle, T.	2
Algorithmen in Zellularautomaten	Vollmar, R.; Worsch, T.	2
Algorithmen zur Visualisierung von Graphen	Wagner, D.; Mitarbeiter	
Mikrorechner-technik II	Brinkschulte, U.	2
Software Qualitätssicherung	Tichy, W.	2
Ausgewählte Kapitel für den Entwurf und Betrieb komplexer Systeme	Schweizer, G.	4
Multimodale Benutzerschnittstellen	Waibel, A., Stiefelhagen, R.	2
Intelligente Datenanalyse	Feldbusch, F.	2
Grundlage der Computersicherheit	Steinwand, R.	2
Parallelrechner und Parallelprogrammierung	Juling, W.	3
Modellbildung zur Bewertung und Optimierung von eingebetteten Systemen	Syrjakow, M.	2
Robotik 3 (Sensoren in der Robotik)	Dillmann, R.; Steinhaus, P.	2
Quanteninformationstheorie	Beth, T.; Schmäser, F.	2
Signale, Codes und Chiffren I	Beth, T.; Bohli, J.	3

Ubiquitäre Systeme	Brinkschulte, U.	
Echtzeitsysteme und Standardisierung	Steusloff, H.	2
Mobilkommunikation	Zitterbart, M.; Stanze, O.	2
Verteilte Betriebssysteme	Liefländer, G.	2
Real-Time Scheduling Theory	Hamann, C.-J.	2
Transaktionsverwaltung	König-Ries, B.	3
Mensch-Maschine-Systeme in der		
Automatisierungstechnik	Steusloff, H.	2
Netzwerkmanagement	Gaedke, M.	2
Ringvorlesung Informatik	Dozenten der Informatik	2
Übungen zu „Algorithmen zur Visualisierung von Graphen“	Wagner, D.; Mitarbeiter	2
Übungen zu Signale, Codes und Chiffren I	Beth, T.; Bohli, J.	1
Signale, Codes und Chiffren II	Geiselman, W.	3
Übungen zu Signale, Codes und Chiffren II	Beth, T.; Geiselman, W.	1
Next Generation Internet	Bless, R.	2
Zur Geschichte der Informatik	Vollmar, R.	2
Robotik in der Medizin	Raczkowsky, J.	2
Mikroprozessoren	Karl, W.	2
Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen	Wörn, H.	2
Robotik 2 (Programmieren von Robotern)	Dillmann, R.; Zöllner, R.-D.	2
Service-Engineering und Service-Management	Abeck, S.; Mayerl, C.	2
Parallele Algorithmen	Sanders, P	2
Quantenalgorithmen	Beth, T.; Grassl, M.	4
Telekommunikationsrecht	Kühling, J.	2
Selbstorganisation in der Robotik	Wörn, H.; Seyfried, J.	2
Unterteilungsalgorithmen	Prautzsch, H.	2
Formaler Entwurf und Verifikation von Programmen	Schmitt, P. H.	3
Maschinelle Übersetzung	Waibel, A.	4
Approximations- und Onlinealgorithmen	Sanders, P; van Stee, R	2
Projektmanagement	Schnober, W.	2
Entrepreneurship II	Werner, G.	4
Übung zu Entrepreneurship II	Werner, G.; Zürker, S.; Häußner, L.	1
Computer Vision	Schmitt, A.	
Algorithmen für Sensor und Ad Hoc-Netze	Wagner, D.; Schulz, F.; Mecke, S.	2
Tutorien Verteilte Betriebssysteme	Liefländer, G.	2
Simulation von Rechnernetzen	Hartenstein, H.; Torrent-Moreno, M.	2
Übungen zu Algorithmen für Sensor- und Ad Hoc-Netze	Wagner, D.; Schulz, F.; Mecke, S.	1

Seminare

Verarbeitung ontologischer Information	Tichy, W.	2
Diplomandenseminar	Vollmar, R.; Worsch, T.	2
Modellbasierte Kognition	Hanebeck, U.D.	2
Modellierungstechniken	Schmitt, A.	2
Intelligente Industrieroboter	Wörn, H.; Hein, B.	2
Medizinische Simulationssysteme	Dillmann, R.	2
Formale Software-Entwicklung	Schnitt, PH.	2
Distributed Information Management	Böhm, K.; Mitarbeiter	2
Deutsches und Europäisches		
Unternehmensrecht	Sester, P	2
Mittagsseminar	Wagner, D.	2
Kryptoanalyse auf parallelen Architekturen	Beth, T.	2
Algorithmen für Peer-to-Peer Netzwerke	Wagner, D.	2
Advanced Web Applications	Abeck, S.	2
Selbstorganisierende Rechensysteme	Karl, W.	2
Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme	Vollmar, R.; Worsch, T.	2
Randomisierte Algorithmen in der algorithmischen Geometrie	Wagner, D.; Wolff, A.	2
Code Compression	Henkel, J.; Mitarbeiter	2
Eingebettete Systeme in Sensornetzwerken	Henkel, J.; Mitarbeiter	2
Zwischensprachen und Codegenerierung	Goos, G.	2
Sensornetze	Zitterbart, M.	2
Maschinelle Spracherkennung	Waibel, A.; Mitarbeiter	2
Sicherheit von Multiagentensystemen	Calmet, J.; Endsuleit, R.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Hartenstein, H.	2
Mitarbeiterseminar	Prautzsch, H.; Schmitt, A.	2
TecO: Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Juling, W.; Beigl, M.; Zimmer, T.	2
Humanoide Roboter	Dillmann, R.; Pardowitz, M.	2
Networks on chip	Henkel, J.	2
Anthropomatik	Beth, T.	2
Mathematik und Quanteninformatik	Beth, T.	2
Rechtsfragen des e-commerce	Dreier, T.	2
Institutsseminar	Wörn, H.	2
HiWi und Mitarbeiterseminar		
„Software-Verification mit Key“	Schmitt, P. H.	2
Moderne Softwareentwicklung	Goos, G.	2
Imperfektion und erweiterte Konzepte in		
Data Warehousing	Böhm, K.; Mülle, J.	2
Kryptographische Protokolle	Beth, T.	2

Rekonfigurierbare eingebettete Systeme	Henkel, J.; Mitarbeiter	2
Führung als Selbstführung II	Werner, G.	2
Markentechnik – Markenkunst II	Werner, G.	2
Diplomanden- und Mitarbeiterseminar	Calmet, J.	2
Netzsicherheit	Zitterbart, M.; Schöller, M.	2
Aktuelle Rechtsfragen des		
Telekommunikations- und Medienrechts	Kühling, J.	2
Kognitive Automobile	Dillmann, R.; Vacek, S.	2
Mitarbeiter- und Diplomandensemiar	Brinkschulte, U.	2
Doktorandenseminar	Goos, G.	2
Mitarbeiterseminar	Deussen, P; Schmitt, P.H.	2
Robotik und Medizin	Wörn, H.	2
Multimodale Räume	Waibel, A.; Stiefelhagen, R.	2
Diplomanden- und Mitarbeiterseminar	Goos, G.; Glesner, S.	2
IPR-Kolloquium	Wörn, H.	2
Mensch-Roboter-Kooperation	Wörn, H.	2
Diplomanden-Seminar	Deussen, P; Schmitt, P.H.; Waibel, A.	4
Mitarbeiter- und Diplomandensemiar	Liefländer G.	2
Mitarbeiter- und Diplomandensemiar	Juling, W.	2
Mitarbeiter- und Diplomandensemiar	Hanebeck, U.D.; Karl, W.	3
Mitarbeiter- und Diplomandensemiar	Zitterbart, M.; Schöller, M.	2
Instituts-Seminar	Tichy, W.	2
Diplomanden- und Studienarbeiter-Seminar	Prautzsch, H.; Schmitt, A.	2
Diplomanden- und Mitarbeiterseminar	Beth, T.	2
Computer Geometrie	Prautzsch, H.; Straub, R.	2
Kolloquium Informatik	Zitterbart, M.	2
Arbeitsgemeinschaften		
Anwendungsmanagement	Abeck, S.	2
Gepulste Neuronale Netze	Feldbusch, F.	2
Dienstmanagement	Abeck, S.; Mayerl, C.	2
Werkstatt Unternehmenssoftware		
Karlsruhe (WUSKAR)	Abeck, S.; Emig, C.	2
Vorlesungen für andere Fachrichtungen		
Einführung in die Informatik		
(für Elektrotechniker)	Vollmar, R.	3
Übungen zu Einführung in die Informatik		
(für Elektrotechniker)	Vollmar, R.; Haller, M.	2
Informatik für Chemiker	Brinkschulte, U.; Schneider, E.	2
Übungen Informatik für Chemiker	Brinkschulte, U.; Schneider, E.	2

Kommunikation und Datenhaltung	Hartenstein, H.	4
Übungen zu Kommunikation und		
Datenhaltung	Hartenstein, H.; Dinger, J.; Mülle, J.	2
Vertragsgestaltung im EDV-Bereich	Bartsch, M.	2
Informatik für Naturwissenschaftler und		
Ingenieure I	Wörn, H.; Längle, T.	2
Übungen zu Informatik für Naturwissen-		
schaftler und Ingenieure I	Wörn, H.; Seyfried, J.	1
Handels- und Gesellschaftsrecht	Sester, P.	2
Echtzeitsysteme und Standardisierung	Steusloff, H.	2
Einführung in das Unternehmenssteuerrecht	Wipfler, B.	2
Mensch-Maschine-Systeme in der		
Automatisierungstechnik	Steusloff, H.	2
Ausgewählte Kapitel für den Entwurf und		
Betrieb komplexer Systeme	Schweizer, G.	2
Echtzeitsysteme mit Übung	Wörn, H.	4
Entrepreneurship II	Werner, G.	4
Praktika		
Roboterpraktikum	Dillmann, R.; Vacek, S.	2
Telematik	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	4
Mobile Datenbanken und Informations-		
systeme	Böhm, C.; Mitarbeiter	2
Mikrorechner-Hardware	Brinkschulte, U.; Schneider, E.	4
Experimentelles Industrieroboter-Praktikum II	Wörn, H.; Längle, T.	4
Kryptoanalyse	Beth, T.; Mitarbeiter	2
Internet-Systeme und Web-		
Applikationen (ISWA)	Abeck, S.; Mitarbeiter	4
Geometrisches Modellieren	Prautzsch, H.; Straub, R.	4
Datenbank-Praktikum	Böhm, C.; Mitarbeiter	2
Entwurf eingebetteter Systeme	Feldbusch, F.; Henkel, J.	4
Algorithmen und Medizin	Wörn, H.; Raczkowsky, J.	4
Experimentelles Industrieroboter-Praktikum I	Wörn, H.; Längle, T.	4
Cluster Praktikum	Tichy, W.; Moschny, T.	2
eXtreme Programming Praktikum	Tichy, W.; Müller, M.; Malpohl, G.	2
Ubiquitäre Informationssysteme	Juling, W.; Mitarbeiter	2
Projektpraktikum	Hanebeck, U.D.	2
Algorithmen Engineering	Sanders, P; Wagner, D.	4
Real Life Programming	Goos, G.; Mitarbeiter	2
Menschliche Bewegungen	Beth, T.; Mitarbeiter	4
Simulation von Rechnernetzen	Hartenstein, H.	2

Web Engineering	Juling, W.; Mitarbeiter	2
Parallele Programmierung mit Open MP & MPI	Karl, W.; Tao.J.	4
ACM ICPC	Tichy, W.; Wagner, D.	4
Natürlichsprachliche Dialogsysteme	Waibel, A.	2
ISAS.Kolloquium	Hanebeck, U.D.	2
Anwendungsentwicklung	Abeck, S.	2
Entwurf von eingebetteten applikations-spezifischen Prozessoren	Henkel, J.; Mitarbeiter	4

Wintersemester 2005/2006**Lehrveranstaltungen im Grundstudium**

Lehrveranstaltung	Dozenten	SWS
Informatik		
Informatik I	Abeck, S.	4
Übung zu Informatik I	Abeck, S.; Krutz, K.	2
Informatik III	Sanders, P.	4
Übung zu Informatik III	Sanders, P.; Käufel, T.	2
Technische Informatik I	Hanebeck, U.D.; Asfour, T.	3
Übungen zu Technische Informatik I	Asfour, T.	1
Recht		
BGB für Anfänger (Inwi)	Dreier, T.	4
Handels- und Gesellschaftsrecht (Inwi)	Sester, P.	2
Privatrechtliche Übung (Inwi)	Sester, P.	2
Proseminare		
Robotik und Automation	Wörn, H.	2
Anthropomatik	Beth, T.; Boesnach, I.; Moldenhauer, J.	2
Einführung in die Künstliche Intelligenz	Calmet, J.	2
Technologien des Internets	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	2
Mensch-Maschine-Interaktion	Burghart, C.; Wörn, H.	2
Intelligente Sensor-Aktor-Systeme	Hanebeck, U. D.; Mitarbeiter	2
Online Algorithmen für Paging und Caching	Sanders, P; van Stee, R.	2
Informatik in der Medizin	Wörn, H.; Mitarbeiter	2
Sicherheit in Multiagentensystemen	Calmet, J.; Endsuleit, R.	2
Simulation und VR in der Medizin	Dillmann, R.	2

Lehrveranstaltungen im Hauptstudium**Wahlpflichtveranstaltungen****Studiengang Informatik:**

Systemarchitektur mit Übung	Bellosa, F.; Liefländer, G.	4
Softwaretechnik mit Übung	Tichy, W.; Mitarbeiter	4
Algorithmentechnik mit Übung	Wagner, D.	4
Formale Systeme mit Übung	Schmitt, P. H. .	4
Methodische Einführung in das Hauptstudium	Barthelmeß, H.; Vollmar, R.	1B-VL

Studiengang Informationswirtschaft:

Softwaretechnik mit Übung	Tichy, W.; Mahlpohl, G.	4
Public Key Kryptographie für Informationswirte	Geiselman, W.	2
Übung zu Public Key Kryptographie für Informationswirte	Geiselman, W.	1
Telematik für Informationswirte	Juling, W.; Nußbaumer, M.	2
Übungen zu Telematik für Informationswirte	Juling, W.; Nußbaumer, M.	1

Vorlesungen Recht

Datenschutzrecht	Kühling, J.	2
Arbeitsrechtliche Übung	Hoff, A..	2
Öffentliches Medienrecht	Kirchberg, C.	2
Umweltrecht	Kühling, J.	2
Vertiefung im Privatrecht	Sester,P.	2
Steuerrechtliche Übung	Wipfler, B.	2
Medienrecht	Kühling, J.	2

Vertiefungsfachvorlesungen

Entrepreneurship I – Unternimm dich selbst	Werner, G. W.	2
Screen Design interaktiver Lern- und Informationssysteme	Thissen, F.	2
Übersetzerbau	Goos, G.	3
Übungen zu Übersetzerbau	Goos, G.; Geiß, R. R.	1
Informationsverarbeitung in Sensornetzen	Hanebeck, U. D.	3
Echtzeitsysteme im Internet: Grundlagen, Eigenschaften zur Automatisierung	Steusloff, H.	2
Rechnergestützte kontinuierliche Produktionssysteme	Steusloff, H.	2
Anthropotechnik/Ergonomie als Basiswissen	Syrbe, M.	2
Workflowmanagement-Systeme	Mülle, J.	2
Clustercomputing (Rechnerbündel)	Tichy, W.	2

Datenbankeinsatz	Böhm, K.	3
Public Key Kryptographie mit Übung	Bohli, J.-M.	3
Algorithmen für Gruppen und Codes	Grassl, M.	2
Web Engineering	Gaedke, M.	2
Mensch-Maschine-Dialog I	Schmitt, A.	2
Telematik	Zitterbart, M.	2
Übungen zu Telematik	Zitterbart, M.; Lichtwald, G.	1
Lebenszyklus Engineering von komplexen Systemen	Schweizer, G.	2
Höhere Programmiersprachen	Goos, G.; Hack, S.	2
Beiträge zur Geschichte der Informatik	Görke, W.	2
Einführung in die Graphische Datenverarbeitung	Schmitt, A.; Preuß, S.	2
Informationsintegration und Web-Portale	Schmidt, A.	2
Microphone Arrays: Gateway to Hands-Free Automatic Speech Recognition	McDonough, J.; Waibel, A.	2
Ubiquitäre Informationstechnologien	Beigl, M.	2
Mikrorechnerntechnik I	Brinkschulte, U.	2
Maschinelles Lernen	Dillmann, R.	2
Steuerungstechnik für Roboter	Wörn, H.	2
Robotik 1 (Einführung in die Robotik)	Dillmann, R.	2
Internet-Systeme und Web-Applikationen	Abeck, S.	2
Mensch-Roboter-Kooperation	Burghart, C.	2
Projektmanagement in der Produktentwicklung	Becker, C.	1
Randomisierte Algorithmen	Vollmar, R.; Worsch, T.	2
Objekterkennung in Bildern und Bildfolgen	Nagel, H.-H.	2
Data Warehousing and Mining	Böhm, K.	3
Modelle der Parallelverarbeitung	Vollmar, R.; Worsch, T.	4
Ringvorlesung „Informatik und Gesellschaft“	Hanebeck, U.D.	2
Übungen zu Entrepreneurship I	Werner, G. W.; Zürker, S.; Häußner, L. P.	1
Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme	Feldbusch, F.; Henkel, J.	3
Netzwerk- und IT-Sicherheitsmanagement	Hartenstein, H.; Dinger, J.	2
Einführung in Multimedia	Deussen, P.	2
Sprachliche Mensch-Maschine-Kommunikation	Waibel, A.; Rogina, I.	4
Entwurf und Architekturen für eingebettete Systeme (ESII)	Henkel, J.	2
Hochleistungskommunikation	Zitterbart, M.	2

Stochastische Informationsverarbeitung mit Übung	Hanebeck, U. D.	3
Computeralgebra I	Calmet, J.	4
Kurven und Flächen im CAD I	Prautzsch, H.	2
SW Projekt und Vertrieb	Hellriegel, W.	2
Multimediakommunikation	Bless, R.; Zitterbart, M.	2
Sicherheit in Systemen	Bellosa, F.; Liefländer, G.	2
Protokollanalyse selbstorganisierender Peer-to-Peer Systeme	Fuhrmann, T.	2
Markenrecht	Sester, P.; Matz, Y.	2
Zero-Knowledge	Unruh, D.	2
Software-Engineering für Eingebettete Systeme	Syrjakow, M.	2
Tutorien Systemarchitektur/Übung	Bellosa, F.; Liefländer, G.	2
Geometrische Graphen und Arrangements	Wagner, D.; Wolff, A.	3
Formale Sicherheitsmodelle: Was bedeutet Sicherheit in der Kryptographie	Müller-Quade, J.	2
Mikroprozessoren für eingebettete Systeme	Karl, W.	2
Embedded Security	Lazic, D.	1
Kann Statistik Ursachen beweisen? – Neue Experimente zu einer alten Frage	Janzing, D.	2
Programmverifikation	Deussen, P.; Käufl, T.	2
Grenzen formaler Sicherheitsmodelle	Müller-Quade, J.	2
Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	Beyerer, J.	4
Einführung in die Informationsfusion	Beyerer, J.; Heizmann, M.	2
Medizinische Simulationssysteme	Dillmann, R.	2
Kurven und Flächen im CAD II	Prautzsch, H.	2
Übungen zu Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (E II)	Henkel, J.	1
Parallele Architekturen und Programmierung	Karl, W.; Tao, J.	2
Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	Hein, B.	2
Visuelle Perzeption für Mensch-Maschine-Schnittstellen	Stiefelhagen, R.	2
Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik	Wörn, H.; Seyfried, J.	2
Seminare		
Humanoide Roboter	Dillmann, R.; Pardowitz, M.	2
ITM: Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Zitterbart, M.; Schöllner, M.	2
TecO: Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Beigl, M.; Juling, W.	2

Ad-Hoc Netzwerke für die Kommunikation zwischen Fahrzeugen	Hartenstein, H.; Torrent Moreno, M.	2
Seminar für Mitarbeiter und Diplomanden	Hartenstein, H.; Torrent Moreno, M.; Dinger, J.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Juling, W.; Gaedke, M.	2
Mensch-Roboter-Kooperation	Wörn, H.; Burghart, C.	2
Sicherheit von Multiagentsystemen	Calmet, J.; Endsuleit, R.	2
Mittagsseminar	Wagner, D.; Mitarbeiter	2
Instituts-Seminar	Böhm, K.; Mitarbeiter	2
Hacking und Hackerabwehr	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	2
Mobiles Internet	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	2
Code Compression for Embedded Processors	Bonny, T.; Henkel, J.	2
Ubiquitäre Informationstechnologie	Beigl, M.; Mitarbeiter	2
Bildverarbeitung für die Mensch-Maschine-Interaktion	Waibel, A.; Stiefelhagen, R.	2
Robotik und Medizin	Wörn, H.; Mitarbeiter	2
IPR-Kolloquium	Wörn, H.	2
Diplomandenseminar (IAKS Vollmar)	Vollmar, R.; Worsch, T.	2
Doktorandenseminar (IAKS Vollmar)	Vollmar, R.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar (IPD Goos)	Goos, G.; Mitarbeiter	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar ((IRF)	Hanebeck, U. D.; Karl, W.; Henkel, J.	3
Diplomanden- und Mitarbeiterseminar (IAKS Calmet)	Calmet, J.	2
Mitarbeiterseminar (ITI Sanders)	Sanders, P.; Käufel, T.	2
Kolloquium Informatik	Zitterbart, M.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar (IAKS Beth)	Beth, T.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar (IPR Brinkschulte)	Brinkschulte, U.	2
Mitarbeiter- und Diplomandenseminar	Bellosa, F.; Liefländer, G.	2
Doktorandenseminar (IPD Goos)	Goos, G.	1
Diplomandenseminar (ITI)	Deussen, P.; Schmitt, P. H.; Waibel, A.; Wagner, D.	4
Mitarbeiter-Seminar (IBDS Prautzsch/Schmitt)	Prautzsch, H.; Schmitt, A.	2
Diplomandenseminar (IBDS Prautzsch/Schmitt)	Schmitt, A.; Prautzsch, H	2
Selbstorganisation für die Automation	Brinkschulte, U.	2
Europäisches Wirtschafts- und Welthandelsrecht	Sester, P	2

Rekonfigurierbare Eingebettete Systeme	Henkel, J.	2
Eingebettete Systeme in Sensornetzwerken	Henkel, J.	2
Networks on Chips (NOC's) for Multi Processor System (MPSoC) Design	Henkel, J.	2
Spezifikation- und Selektionsmethoden für Daten und Dienste – S2D2	Böhm, K.; Mülle, J.; Sautter, G.	2
Doktorandenseminar	Sanders, P.; Mitarbeiter	2
Diplomandenseminar	Sanders, P.; Schmitt P.H.; Wagner, D.; Waibel, A.	4
Internet-Systeme und Web-Applikationen (ISWA-Seminar)	Abeck, S.; Mitarbeiter	2
Onile Algorithmen für Paching und Caching	Sanders, P.; van Stee, Rob	2
Advanced Systems: Virtual Machines	Bellosa, F.; LeVasseur, J.	2
Komplexität und Kryptographie	Müller-Quade, J.	2
Modellbasierte Verfahren für Sensor-Aktor-Netzwerke	Hanebeck, U.D.	2
Gepulste Neuronale Netze in VLSI	Henkel, J.; Feldbusch, F.	2
Mathematik, Informatik und Quanten	Decker, T.	2
Werkzeuge für parallele Systeme	Karl, W.; Tao, J.	2
Chip-Multiprozessoren	Karl, W.; Buchty, R.	2
Mechanismen in verteilten Netzen	Böhm, K.; Schepperle, H.	2
Aktuelle Entwicklungen des Kartellrechts	Kühling, J.	2
Sensornetze	Zitterbart, M.; Mitarbeiter	2
Wirtschaftswahrnehmung – Begriffsbildung anhand eines Unternehmensbeispiels	Werner, G.W.	2
Arbeitsgemeinschaften		
Entwicklung komplexer Fabrikautomatisierungssysteme	Nejad, Sch.; Wörn, H.	2
Anwendungsentwicklung	Abeck, S.; Krutz, K.; Emig, Ch.	2
ISAS-Kolloquium	Hanebeck, E.	2
CAGD-Projekte	Prautzsch, H.; Straub, R.	2
Gepulste Neuronale Netze	Henkel, J.; Feldbusch, F.	2
AG Komodo	Brinkschulte, U.; Schneider, E.; Picioroaga, F.	2
Medienentwicklung	Abeck, S.; Krutz, K.	2
Anwendungsmanagement	Abeck, S.; Mehl, O.	2
SOA Basisdienste	Abeck, S.; Mehl, O.; Emig Ch.	2
Anwendungsintegration	Abeck, S.; Emig, Ch.; Mayerl, Ch.	2
Dienstmanagement	Abeck, S.; Mayerl, S.; Mehl, O.	2

Vorlesungen für andere Fachrichtungen

Informatik I	Abeck, S.	4
Übung zu Informatik I	Abeck, S.; Krutz, K..	2
Informatik III	Sanders, P	4
Übung zu Informatik III	Sanders, P; Käufel, T.	2
Informatik in der Medizin	Wörn, H.; Mitarbeiter	2
Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure II	Wörn, H.; Längle, T.; Seyfried, J.	2
Übungen zu Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure II	Wörn, H.; Seyfried, J.	2
Telematik	Zitterbart, M.	4
Übungen zu Telematik	Zitterbart, M.; Lichtwald, G.	1
Basispraktikum Mobile Systeme	Zitterbart, M.; Meier, D.	2
Mensch-Maschine-Interaktion	Wörn, H.; Burghart, C.	2
Arbeitsrechtliche Vorlesung mit Übung	Hoff, A.	2
Datenschutzrecht	Kühling, J.	2
Steuerrechtliche Übung	Wipfler, B.	2
Entrepreneurship I	Werner, G.	2
Echtzeitsysteme im Internet: Grundlagen, Eigenschaften zur Automatisierung	Steusloff, H.	2
Rechnergestützte kontinuierliche Produktionssysteme	Steusloff, H.	2
Anthropotechnik/Ergonomie als Basiswissen	Syrbe, M.	2
Workflowmanagement-Systeme	Mülle, J.	2
Public Key Kryptographie	Bohli, J.	3
Kurven und Flächen im CAD I	Prautzsch	2
Protokollanalyse selbstorganisierender Peer-to-Peer Systeme	Fuhrmann, T.	2
Umweltrecht	Kühling	2
Übungen zu Entrepreneurship I	Werner, G.; Häußner, L.; Zürker, S.	1
Algorithmen und Medizin	Wörn, H.; Raczkowski, J.	2
Lego Mind Storms	Dillmann, R.	2
Seminarrreihe „Dialogische Führung“	Werner, G.	2
Seminarrreihe „Ästhetisches Management“, Unternehmerische Identität:		
Appel u. Teilhabe	Werner, G.; Brands, H.; Bockemühl, M.	2
Unternehmensplanung mit Projektstudie		
Start-Up	Werner, G.; Zürker S.	2
Aktuelle Entwicklungen des Kartellrechts	Kühling, J.	2
Wirtschaftswahrnehmung – Begriffsbildung anhand eines Unternehmensbeispiels	Werner, G.	2

Basispraktika

Basispraktikum Systemarchitektur	Bellosa, F.; Liefländer, G.	4
Basispraktikum Technische Informatik	Brinkschulte, U.	4
Basispraktikum "Mobile Systeme"	Zitterbart, M.; Meier, D.	2
Basispraktikum "Programmierwettbewerb Peer-To-Peer-Systeme"	Böhm, K.	

Praktika

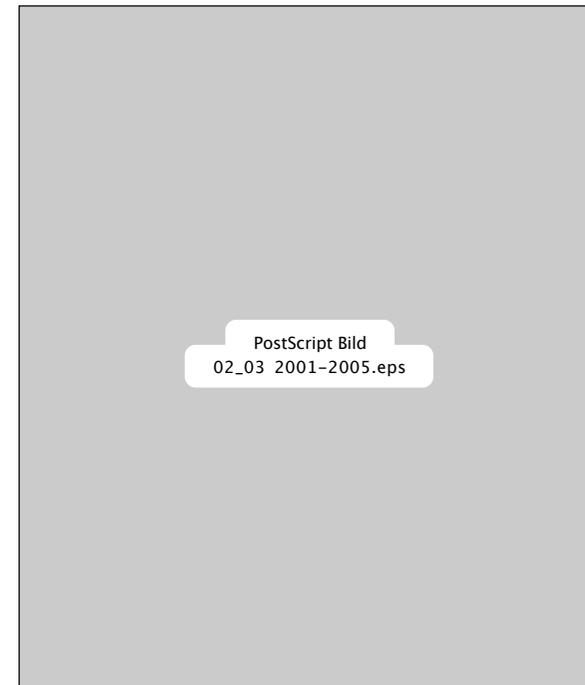
Mikrorechner-Hardwarepraktikum	Brinkschulte, U.	4
Experimentelles Roboter-Praktikum I	Wörn, H.; Längle, T.	4
Entwurf Eingebetteter Systeme	Feldbusch, F.; Henhel, J.; Bonny, T.	4
Nachrichtengekoppelte Parallelrechner	Vollmar, R.; Worsch, T.	4
Projektpraktikum Mobile Roboter	Dillmann, R.; Scholl, B.	4
Praktikum Mobilkommunikation	Zitterbart, M.	2
Projektpraktikum: Intelligente Sensor-Aktor-Systeme	Hanebeck, U. D.	2
Experimentelles Roboter-Praktikum II	Wörn, H.; Längle, T.	4
Algorithmen und Medizin	Wörn, H.; Raczkowski, J.	2
Softwaretechnik-Praktikum	Tichy, W.; Müller, M.	4
Dialogsysteme und graphische Datenverarbeitung	Schmitt, A.	4
Automatische Spracherkennung	Waibel, A.; Stüker, S.	2
Übersetzerbaupraktikum	Goos, G.; Beck, T.	2
Projektpraktikum Sensornetze: Sensor Networks from the Scratch	Zitterbart, M.; Hof, H.-J.	2
Kryptographie und Datensicherheit	Geiselman, W.	4
Datenbankpraktikum	Böhm, K.	2
Internet-Systeme und Web-Applikationen (ISWA-Praktikum)	Abeck, S.	2
Net-Projekt-Praktikum	Tichy, W.	2
Lego Mind Storms	Dillmann, R.	2
Formale Entwicklung objektorientierter Software	Schmitt, P. H.	2
Softwaretechnik für Komponenten- und Serviceorientierte Architekturen	Juling, W.; Gaedke, M.; Nussbaumer, M.; Meinecke, J.	2
Datawarehousing and Mining	Böhm, K.	2
Projektpraktikum: Drahtlose Peer-to-Peer-basierte Gruppenkommunikation	Zitterbart, M.; Baumung, P	2
Graphengeneratoren	Wagner, D.	4

Entwurf von eingebetteten applikations-spezifischen Prozessoren	Bonny, T.; Henkel, J.	4
Architekturen und Protokolle der Netzsicherheit	Schöller, M.; Völker, L.; Zitterbart, M.	2
Prozessorenentwurf- und evaluierung mit SimpleScalar	Buchty, R.; Karl, W.	4
Werkstatt Unternehmenssoftware Karlsruhe (WUSKAR)	Abeck, S.; Emig, C.; Mayerl, C.	2
Praktikum Hands on A.I.	Holzapfel, H.; Völkl M.; Waibel, A.	2
Menschliche Bewegungen	Boesnach, I.; Moldenhauer, J.	2

4.3 Studienbegleitende Statistik Studienergebnisse im Vordiplom

Im Jahr 2005 legten 291 Studierende die Diplom-Vorprüfung in Informatik ab und erreichten eine durchschnittliche Studiendauer im Vordiplom von 4,5 Fachsemestern (Median 4,0). Die besten Abschlüsse in der Diplom-Vorprüfung 2005 erzielten:

cand. inform. Stefan Rolf Bach	mit der Gesamtnote 1,0
cand. inform. Steffen Lang	mit der Gesamtnote 1,0
cand. inform. Sebastian Reichelt	mit der Gesamtnote 1,0
cand. inform. Jan Hubert Niehues	mit der Gesamtnote 1,0



Mit 2,81 als Gesamtnotendurchschnitt der Diplom-Vorprüfung hat sich der Notendurchschnitt gegenüber dem Vorjahr leicht verbessert.



PostScript Bild
02_02 2005.eps

Die überwiegende Anzahl der Studierenden schließt ihr Vordiplom in 4 bis 5 Semestern ab.

Studienergebnisse im Hauptdiplom

Im Jahr 2005 wurden durch Studierende der Fakultät 279 Studienarbeiten und 1216 Diplomarbeiten angefertigt. Davon wurden 31 Studienarbeiten und 43 Diplomarbeiten durch andere Fakultäten betreut. 173 Diplominformatikerinnen und Diplominformatiker erhielten ihr Diplomzeugnis. Mit ausgezeichneten Leistungen schlossen ab:

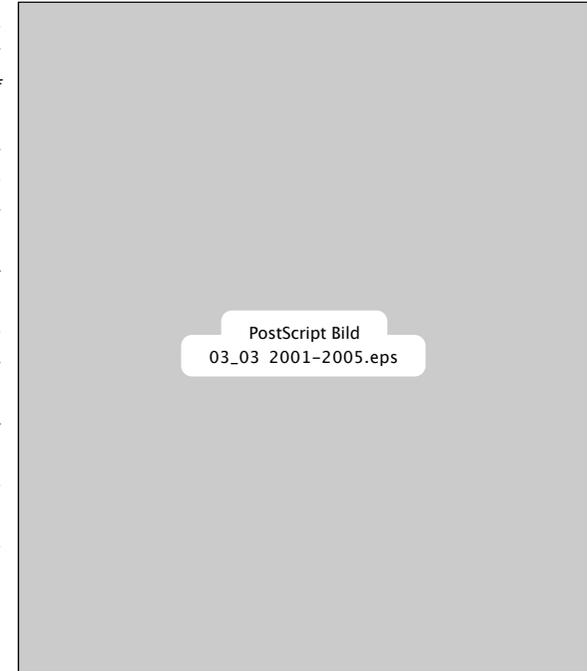
Dipl.-Inform. Matthias Honal	mit der Gesamtnote 1,0
Dipl.-Inform. Lena Maier-Hein	mit der Gesamtnote 1,0
Dipl.-Inform. Andreas Merkel	mit der Gesamtnote 1,0
Dipl.-Inform. Martin Nöllenburg	mit der Gesamtnote 1,0



PostScript Bild
03_02 2005.eps

Mit durchschnittlich 11,4 Fachsemestern (Median 11,8) sind die Schwankungen bei der mittleren Studiendauer nur marginal. Auffällig bleibt der Anteil der Diplomabschlüsse mit hoher Semesterzahl. Dies ist zum großen Teil dadurch bedingt, dass Studierende ihr Studium aus gesundheitlichen Gründen oder bedingt durch eigene Firmengründungen unterbrechen und es später doch noch zum Abschluss führen.

Die relativ gute Durchschnittsnote von 1,86 bei der Diplomprüfung bedarf einer ergänzenden Erläuterung: Grundsätzlich wirkt die hohe Leistungshürde im Grundstudium als Filter, so dass fast nur die leistungsstärksten Studierenden das Hauptstudium erreichen. Die Wahlmöglichkeiten im Hauptstudium gestatten eine Konzentration auf die persönlichen Stärken und Informatikkompetenzen, die ohnehin eine beachtliche Wissens-tiefe erreichen und zu besseren Resultaten führen als gewöhnlich im Pflichtfachbereich.



PostScript Bild
03_03 2001-2005.eps

Studierende an der Fakultät für Informatik

Informatik nach Fachsemester	Studienjahr															
	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06		
1	329	262	204	148	195	222	286	516	668	568	357	469	427	342		
2	4	8	6	0	2	3	3	2	2	5	6	3	6	7		
3	333	265	215	167	124	156	185	232	444	574	474	319	391	345		
4	8	11	6	6	4	2	6	4	8	7	7	14	13	10		
5	343	282	219	184	149	99	137	163	213	381	510	392	287	335		
6	36	22	13	14	10	11	6	15	10	16	24	36	24	37		
7	262	275	227	179	150	132	91	124	145	186	298	405	374	256		
8	13	26	29	17	13	9	15	5	14	8	15	14	39	45		
9	257	235	236	204	160	132	105	83	110	128	157	265	362	324		
10	18	12	25	17	14	12	6	18	3	12	8	16	24	37		
11	248	228	218	214	187	144	170	90	68	95	116	148	233	329		
12	15	16	11	20	16	12	11	9	10	3	8	6	12	21		
13 u.m.	504	511	493	462	484	449	350	300	268	208	223	234	278	361		
Summe Diplomstudiengänge	2370	2154	1902	1632	1508	1383	1321	1561	1963	2191	2203	2321	2470	2449		
zzgl.*	69	87	90	94	77	70	68	67	69	54	74	61	81	57		
Summe Hauptfach Informatik	2439	2241	1992	1726	1585	1453	1389	1628	2032	2245	2277	2382	2551	2506		
Summe Informationswirtschaft**						63	105	144	225	276	340	359	404	557		

* Doktoranden, Aufbaustudenten, Lehramtsstudenten mit Erweiterungsprüfungen
in Informatik sowie Studenten mit anderen angestrebten Abschlüssen.

** gemeinsamer Studiengang mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Stand : 21.02.2006

**Ein Blick in die Arbeit
der Fakultät im Jahr 2005**

5.1 Mitwirkung in gesellschaftlichen Institutionen

Zahlreiche Mitglieder der Fakultät haben sich im Berichtsjahr aktiv am Brückenschlag zwischen Informatik und Gesellschaft beteiligt. Verantwortungsbewusst arbeiten Mitglieder der Fakultät an Leitungsgremien der Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft mit. Hiermit ist zugleich sichergestellt, dass sich Forschung und Lehre permanent und dynamisch an den Anforderungen der Entwicklung in der Informatik orientieren können.

Mitgliedschaften in Leitungsgremien nationaler und internationaler wissenschaftlicher bzw. wissenschaftspolitischer Organisationen und Ehrenämter in wissenschaftlichen Institutionen

Prof. Dr. Sebastian Abeck

- Mitglied des „European Network of Universities and Companies in Information and Communication Technologies“ (EUNICE)
- Mitglied des GI-Fachausschusses 7.1 „Informatik in Studiengängen an Hochschulen“
- Mitglied des erweiterten Leitungsgremiums der GI-Fachgruppe „Kommunikation und Verteilte Systeme“ (KuVS)

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Dillmann

- Sprecher des GI FA 4.3/1.4 Robotersysteme
- Sprecher des German Chapter of IEEE/RAS

Prof. Dr. Thomas Dreier

- Mitglied des Advisory Panel on Intellectual Property, Steering Committee on the Mass Media (CDMM) des Europarates
- Mitglied des Legal Advisory Board der Generaldirektion Informationsgesellschaft (früher DG XIII) der Europäischen Kommission
- Vizepräsident der Association littéraire et artistique internationale (ALAI) und stellvertretender Vorsitzender von deren Deutscher Landesgruppe
- Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Recht und Informatik, e.V. (DGRI) und Vorsitzender von deren Fachausschuss Softwareschutz
- Global Law Professor, New York University, School of Law

Prof. Dr. Gerhard Goos

- Senior Trustee des International Computer Science Institute Berkeley
- Mitglied des Leitungsgremiums des FB 2.4 der Gesellschaft für Informatik (GI)

Prof. Dr. Jörg Henkel

- (Interims)Chairman der IEEE Computer Society der deutschen Sektion

Prof. em. Dr. Winfried Görke

- Beisitzer im Vorstand der Konrad-Zuse-Gesellschaft

Prof. Dr. Hannes Hartenstein

- Mitglied des wissenschaftlichen Direktoriums des Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl

Prof. Dr. Wilfried Juling

- Mitglied der Kommission für Rechenanlagen der deutschen Forschungsgemeinschaft
- Mitglied des Beirats der hww Betriebsgesellschaft mbH (hww = Hochleistungsrechner in Wissenschaft und Wirtschaft), Stuttgart
- Mitglied des Lenkungs Ausschusses für das Höchstleistungsrechenzentrum (HLRS), Stuttgart
- Vorsitzender des Vorstandes des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), Berlin
- Mitglied des Betriebsausschusses des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), Berlin
- Mitglied des Verwaltungsrats des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), Berlin
- Vorstand des Höchstleistungsrechner-Kompetenzzentrum Baden-Württemberg (hkz-bw)
- Mitglied des Preisträger-Auswahlausschusses der Alexander von Humboldt-Stiftung

Prof. Dr. Wolfgang Karl

- Sprecher der GI/ITG Fachgruppe APS+PC
- Mitglied im Leitungsgremium des GI/ITG Fachausschusses ARCS
- Mitglied im Leitungsgremium des GI/ITG Fachbereichs Technische Informatik

Prof. em. Dr. Dr. h.c. mult. Gerhard Krüger

- Vorstandsmitglied der Gunther-Schroff-Stiftung für wissenschaftliche Zwecke, Waldbronn
- Ordentliches Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften
- Mitglied und Senator der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle (Saale)
- Obmann Sektion Informationswissenschaften der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle (Saale)
- Mitglied der acatech - Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V. München, Berlin
- Mitglied des Arbeitskreises "Kommunikation und Wissensmanagement" acatech

Prof. Dr. Jürgen Kühling

- Akademischer Direktor des MERNI (Master of European Regulation of Network Industries)

Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Lockemann

- Mitglied des Vorstands des Cyberforums e. V., Karlsruhe
- Mitglied des Ausschusses „Technologieorientierte Unternehmen“ der IHK, Karlsruhe
- Mitglied des BITS Baden-Württemberg (Beratungsforum Information, Telekommunikation, Software)

Prof. Dr. Hartwig Steusloff

- Vorsitzender des Fachbereiches 9 „Leittechnik“ in der Deutschen Elektrotechnischen Kommission (DKE) im DIN und VDE
- Stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Elektrotechnischen Kommission (DKE) im DIN und VDE
- Stellvertretender Vorsitzender des Deutschen Komitees der International Electrotechnical Commission (IEC)
- Vorsitzender des Beirats des Kompetenzfeldes Informationstechnik (KfIT) des VDI/VDE
- Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des VDI
- Mitglied im Forschungsnetzwerk Normung des DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- Mitglied im Sonderausschuss "Entwicklungsbegleitende Normung (EBN) im DIN
- Vorstandsmitglied der Arbeitsgemeinschaft INTERKAMA
- Mitglied der Karlsruher Informatik Kooperation (KIK) der IHK, Karlsruhe
- Mitglied des Ausschusses "Technologieorientierte Unternehmen" der IHK Karlsruhe
- Stellvertretender Vorsitzender der Regionalkonferenz der Technologieregion Karlsruhe
- Mitglied im Cercle de l'ILL, Strassburg

Prof. Dr. Roland Vollmar

- Vorsitzender der Konrad-Zuse-Gesellschaft
- Mitglied des Kuratoriums der Konrad-Zuse-Medaille für Informatik
- Mitglied der „Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft“
- Ehrenmitgliedschaft des Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstituts für Informatik-Werkzeuge und -Systeme (OFFIS)
- Korrespondierendes Mitglied der IFP-Working Group 3.2 „University Education“

Prof. Dr. Dorothea Wagner

- Vorsitzende des Nominationsausschusses für den GI-Dissertationspreis
- Mitglied des EATCS (European Association for Theoretical Computer Science) Council
- Mitglied des Standing Committee for the Physical and Engineering Sciences (PESC) der European Science Foundation (ESF)

Prof. Dr. Heinz Wörn

- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates der Gesellschaft Computer und Robotergestützte Chirurgie (CURAC)

- Zweiter Vorsitzender der Gesellschaft Computer und Robotergestützte Chirurgie (CURAC)
- Beirat des Zentrums für Sensorsysteme an der Universität Siegen (ZeSS)

Prof. Dr. Martina Zitterbart

- Mitglied im erweiterten Leitungsgremium des Fachbereichs 3 „Technische Informatik und Architektur von Rechensystemen“ der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied des IFIP Steering Committees „Protocols for High Speed Networks“
- Mitglied des IEEE Technical Committee on Computer Communication
- Mitglied des IEEE Technical Committee on Gigabit Networking
- Stellvertretende Vorsitzende des Beirats der Universitätsprofessoren der GI
- Beirat, Institut für Experimentelle Mathematik (IEM), Universität Duisburg-Essen
- Mitglied in der GI/ITG Fachgruppe 3.3 „Kommunikation und Verteilte Systeme“ (KuVS)

Mitgliedschaften in Aufsichtsgremien von Wissenschaft und Wirtschaft*Prof. Dr. Jürgen Beyerer*

- Leiter des Technischen Forums der Hottinger Firmengruppe, Mannheim
- Kurator des Forschungszentrums Informatik (FZI)
- Stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrats des Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz GmbH DFKI in Saarbrücken und Kaiserslautern
- Stellvertretender Sprecher des Fraunhofer-Verbundes für Verteidigung und Sicherheitsforschung

Prof. Dr. Gerhard Goos

- Mitglied im Aufsichtsrat der Firma Rapid Solution, Karlsruhe

Prof. Dr. Wilfried Juling

- Mitglied des Beirats der hww Betriebsgesellschaft mbH (hww = Hochleistungsrechner in Wissenschaft und Wirtschaft), Stuttgart
- Mitglied des Lenkungsausschusses für das Höchstleistungsrechenzentrum (HLRS), Stuttgart
- Mitglied des Verwaltungsrats des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), Berlin
- Mitglied der Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft
- Mitglied des Betriebsausschusses des Deutschen Forschungsnetzes (DFN), Berlin

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Gerhard Krüger

- Mitglied des Kuratoriums der SAP AG Corporate Research and Innovation
- Mitglied des Hochschulbeirates der Universität Lübeck

Prof. Dr. Detlef Schmid

- Mitglied des Kuratoriums des Instituts für Mikroelektronik Stuttgart
- Mitglied des Senats der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Prof. Dr. Peter H. Schmitt

- Mitglied im Aufsichtsrat des Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik (IBFI) Schloss Dagstuhl GmbH

Prof. Dr. Hartwig Steusloff

- Vorsitzender des Beirats des Kompetenzfeldes Informationstechnik (KfIT) des VDI/VDE
- Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des VDI
- Vorsitzender des Aufsichtsrates des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), Kaiserslautern (bis Dezember 2005)
- Kurator des Forschungszentrums Informatik (FZI), Karlsruhe (bis Mai 2005)
- Kurator des Forschungsinstitutes für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Ulm
- Kurator des Heinz Nixdorf Instituts, Paderborn

Prof. Dr. Max Syrbe

- Vorsitzender des Kuratoriums der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung, Stuttgart
- Stellvertretender Vorsitzender des Beirates FEV Motorentechnik GmbH, Aachen

Prof. Dr. Walter F. Tichy

- Vorsitzender des Aufsichtsrates der ParTec AG, München
- Aufsichtsrats-Mitglied: Berater AG, Karlsruhe

Prof. Dr. Roland Vollmar

- Mitglied des Aufsichtsrats des Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik (IBFI) Schloss Dagstuhl

Prof. Dr. Dorothea Wagner

- Vorsitzende des wissenschaftlichen Beirats des IBFI Schloss Dagstuhl GmbH

Prof. Dr. Heinz Wörn

- Mitglied des EURON Strategic Advisory Board

Leitungsfunktionen in außeruniversitären Forschungseinrichtungen*Prof. Dr. Thomas Beth*

- Division Director (Direttore di Settore) for Quantum Information and Computation, Institute for Scientific Interchange (I.S.I.), Turin, Italien

Prof. Dr. Jürgen Beyerer

- Leiter des Fraunhofer Instituts für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

- Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Informatik (FZI) an der Universität Karlsruhe

Prof. Dr. Gerhard Goos

- Mitglied des Direktoriums des Forschungszentrums Informatik (FZI), Karlsruhe

Prof. Dr. Wilfried Juling

- Vorstand des Höchstleistungsrechner-Kompetenzzentrum Baden-Württemberg (hkz-bw)

Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Lockemann

- Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Informatik (FZI), Karlsruhe

Prof. Dr. Walter F. Tichy

- Mitglied des Direktoriums am Forschungszentrum Informatik (FZI), Karlsruhe

5.2 Wissenschaftliche Präsentationen

Auch in diesem Berichtsjahr hat sich die Fakultät durch das Publizieren wissenschaftlicher Arbeiten im In- und Ausland hervorragend dargestellt. Insgesamt wurden 26 Bücher beziehungsweise Buchbeiträge veröffentlicht.

Mitglieder der Fakultät wurden zu 47 Vorträgen (Invited Papers) eingeladen, wobei 23 davon im Ausland stattfanden. Eingeladen wurden die Fakultätsmitglieder *Prof. Dr. Jacques Calmet*, *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*, *Dr. Markus Grassl*, *Dr. Dominik Janzing*, *Prof. Dr. Wolfgang Karl*, *Dr. Jörn Müller-Quade*, *Dr. Rainer Steinwandt*, *Prof. Dr. Walter F. Tichy*, *Prof. Dr. Roland Vollmar*, *Prof. Dr. Dorothea Wagner* sowie *Prof. Dr. Heinz Wörn*.

Mitgliedschaften in Herausgebergremien von Zeitschriften oder Buchreihen*Prof. Dr. Sebastian Abeck*

- Mitglied des Fachbeirats "Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation" (PIK)

Michael Beigl

- Editorial Board "Personal and Ubiquitous Computing Journal", Springer Verlag

Prof. Dr. Thomas Beth

- Mitherausgeber des „Journal of Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing (AAECC)“, Springer-Verlag
- Mitherausgeber des „Journal of Computer Security“, IOS Press
- Mitherausgeber des „Journal of Designs, Codes and Cryptography“, Kluwer Academic Publishers
- Mitherausgeber der „Surveys on Mathematics for Industry“, Springer-Verlag

Prof. Dr. Jacques Calmet

- Hauptherausgeber des „Journal of Applicable Algebra“ (AAECC), Springer-Verlag

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

- Herausgeber der Fachzeitschrift “Robotics and Autonomous Systems”, Elsevier Science B.V., Amsterdam
- Editorial Advisory Board Europe für die Buchreihe Springer Tracts in Advanced Robotics (STAR) ISSN 1610-7438

Prof. Dr. Thomas Dreier

- Mitglied im Herausgeberbeirat der „Propriétés intellectuelles“, Éditions Transactive
- Mitherausgeber der Zeitschrift „Computer und Recht International“, Verlag Dr. Otto Schmidt
- Mitglied des Editorial Advisory Board der Derecho de la Alta Tecnología, Estudio Millé
- Mitherausgeber der „Karlsruher Schriften zum Wettbewerbs- und Immaterialgüterrecht“
- Mitherausgeber der Schriftenreihe „Information und Recht“

Dr. Martin Gaedke

- Managing Editor des "Journal of Web Engineering (JWE)", Rinton Press
- Associate Editor des "International Journal of Web Information Systems (IJWIS)"

Prof. Dr. Gerhard Goos

- Hauptherausgeber der „Lecture Notes in Computer Science“
- Mitherausgeber der „Zeitschrift Informatik Spektrum“
- Mitherausgeber der „Zeitschrift Informatik Forschung und Entwicklung“
- Mitherausgeber des „Formal Aspects of Computing-Journals“
- Mitherausgeber des International „Journal on Software Tools for Technology Transfer“

Prof. Dr. Jörg Henkel

- Editorial Board Member of the “Journal for Embedded Computing” by Cambridge International Science Publishing
- Editorial Board Member of the “Journal of Low Power Electronics” by American Scientific Publishers

Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Lockemann

- Mitglied des Editorial Advisory Board, Information Systems, Pergamon Press
- Mitglied des Editorial Advisory Board of Data and Knowledge Engineering, Elsevier Science Publishers B.V., North-Holland

Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel

- Mitglied des Editorial Board des „Computer Vision and Image Understanding-Journals“, Academic Press, Inc.
- Mitglied des Editorial Board des „International Journals for Computer Vision“, Kluwer Academic Publishers
- Mitglied des Advisory Editorial Board des „Image and Vision Computing Journals“, Elsevier, London

Prof. Dr. Hartmut Prautzsch

- Editor-in-chief des „Computer Aided Geometric Design-Journals“, Elsevier Science Publishers B.V.

Prof. Dr. Peter H. Schmitt

- Mitherausgeber des „Journal of Universal Computer Science“ (JUCS), Springer-Verlag

Prof. Dr. Walter F. Tichy

- Mitglied Editorial Board, Journal of Empirical Software Engineering

Prof. Dr. Roland Vollmar

- Mitglied des Steering Committee of Euro-Par
- Mitherausgeber der Zeitschrift „Journal of Universal Computer Science“ (JUCS), Springer-Verlag
- Mitherausgeber der Zeitschrift „Mathematical Machines and Systems“, Springer-Verlag

Prof. Dr. Dorothea Wagner

- Editor in Chief des "Journal on Discrete Algorithms"
- Mitglied des Editorial Board von "Journal of Graph Algorithms and Applications"
- Mitglied des Editorial Board von "Computational Geometry Theory and Applications"
- Mitglied des Herausgebergremiums der Reihe "Leitfäden der Informatik" des Teubner Verlags
- Mitherausgeberin von "Ausgezeichnete Informatikdissertationen 2003", GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI)

Prof. Dr. Heinz Wörn

- Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift „Journal of Intelligent & Robotic Systems“
- Mitglied des Editorial Boards „Robotics and Computer Integrated Manufacturing“
- Mitglied des EURON Strategic Advisory Board

Prof. Dr. Martina Zitterbart

- Mitglied des Fachbeirates der Zeitschrift „Praxis der Informations- und Kommunikationstechnik“ (PIK), K.G. Saur Verlag
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift „Information Technology“
- Mitglied des Editorial Board des Cluster Computing, Journal of Networks, Software Tools and Applications
- Herausgeberin von Lehrbüchern im dpunkt.verlag

Weitere herausragende Aktivitäten wissenschaftlicher Präsentationen*Dr. Martin Gaedke*

- Program Co-Chair der 5th International Conference on Web Engineering (ICWE 2005)
- Mitglied im Steering Committee der Konferenzreihe International Conference on Web Engineering (ICWE)

Mitglied in folgenden Programmkomitees:

- 16th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia (HT05)
- 14th International World Wide Web Conference (WWW 2005)
- 17th International Conference on Advanced Information System Engineering (CAiSE'05)
- 20th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC05)
- IEEE International Conference on Web Services 2005 (ICWS 2005)
- IEEE International Conference on Information Technology - Next-Generation Web and Grid Systems (ITCC2005)
- IEEE International Work Conference on Next Generation Web Services Practices (NGWSP2005)
- IEEE 3rd Latin American Web Congress (LA-WEB 2005)
- UWSI2005: International Workshop on Ubiquitous Web Systems and Intelligence

Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck

- Co-Chair des Seminars “Form and Content in Sensor Networks” auf Schloss Dagstuhl, 18.09.-23.09.05

Prof. Dr. Hannes Hartenstein

- General Co-Chair, ACM International Workshop on Vehicular Ad Hoc Networks (VANET), Köln, September 2005.
- Mitglied im Programmkomitee des 2. European Workshop on Security and Privacy in Ad hoc and Sensor Networks, Visegrad, Ungarn, Juli 2005.

- Gastherausgeber, zusammen mit Chr. Bettstetter, R. Fitzek, G. Pujolle, P. Santi, eines Themenhefts 'Self-Organisation in Mobile Networking' für die European Transactions on Telecommunications.
- Mitglied im Programmkomitee des 3. Deutschen Workshops über Mobile Ad Hoc Netze (WMAN 2005), Bonn, September 2005.
- Vorsitzender der Jury des Wettbewerbs Multimedia Transfer 2005.

Prof. Dr. Jörg Henkel

- Program Committee Member der IEEE/ACM Design Automation and Test in Europe Conference (DATE), 2005
- Program Committee Member des IEEE/ACM International Symposiums on Low Power Electronics and Design (ISLPED), 2005
- Program Committee Member des IEEE/ACM International Workshops on Rapid System Prototyping (RSP), 2005
- IEEE/ACM Codes+ISSS Conference
- IEEE/ACM Rapid System Prototyping Workshop (RSP)y
- Chair “Embedded Systems Day”, Karlsruhe 2005

Prof. Dr. Wolfgang Karl

- Program Committee Member der Cluster 2005 - The 2005 IEEE International Conference on Cluster Computing, Burlington, MA, USA, 2005
- Program Committee Member der PACT 2005 The Fourteenth International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques, St. Louis, Missouri, USA, 2005
- Programme Committee Member der ARCS 2005 18th International Conference on Architecture of Computing Systems, Aspects in Organic and Pervasive Computing, Innsbruck, 2005
- Mitglied im Programmkomitee 20. GI /ITG PARS-Workshop, Lübeck, 2005

Prof. Dr. Peter H. Schmitt

- General Chair der 3rd International Conference on Software Engineering and Formal Methods SEFM 2005

Prof. Dr. Dorothea Wagner

- Mitglied des Programmkomitees des 31st International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG 2005), des 32nd International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2005) und des 4th International Workshop on Efficient and Experimental Algorithms (WEA 2005)
- Organisation des Kolloquiums zur Nomination für den GI-Dissertationspreis 2004
- Organisation des Dagstuhl-Seminars "Algorithmic Aspects of Large and Complex Networks", 04.-09.09.2005 2005, Schloss Dagstuhl (zusammen mit St. Leonardi, Univ. di Roma "La Sapienza" und F. Meyer auf der Heide, Univ. Paderborn)

- Organisation der 6th POLNET Summer School on the Analysis of Political and Managerial Networks, Tilburg University, Niederlande, 18.-23.09.2005
- Organisation des GI-Dagstuhl-Forschungsseminars "Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks", 23.-25.11.2005 (zusammen mit Roger Wattenhofer, ETH Zürich)

Prof. Dr. Martina Zitterbart

- 30th annual IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN 2005)
- IEEE International Conference on Communications (ICC)
- Programmkomitee IEEE Globecom'05, Symposium on Autonomic Internet, St. Louis, USA, November 2005
- Programmkomitee "5th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT'05), Athen, Griechenland, Dezember 2005
- Programmkomitee IWAN 2005, Sophia-Antipolis, Frankreich, November 2005
- Programmkomitee International Workshop on Quality of Service 2005 (IWQoS), Passau, Deutschland, Juni 2005
- Programmkomitee LANMAN workshop, Chania, Griechenland, September 2005
- Workshop Chair for ACM Mobicom, September 2005
- Programmkomitee International Conference on Wireless On Demand Systems (WONS 2005), St. Moritz, Schweiz, Januar 2005

5.3 Forschungsförderung

Auch im Jahr 2005 war die Fakultät sehr erfolgreich in der Einwerbung von Drittmitteln. Unter der Berücksichtigung, dass sechs Professuren erst im Jahr 2004 neu besetzt wurden, ist das Gesamtergebnis von 8,3 Mio. Euro im Jahre 2005 eingeworbener Drittmittel sehr bemerkenswert.

Darunter befanden sich 3,1 Mio. Euro Fördermittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), von denen allein 1,4 Mio. Euro auf die Sonderforschungsbereiche entfielen. Sehr erfolgreich waren die Mitglieder der Fakultät wieder bei der Einwerbung von Forschungsmitteln der Europäischen Union, hier waren es 2,1 Mio. Euro im Berichtsjahr. 1,4 Mio. Euro erhielt die Fakultät Bundesfördermittel, 1,2 Mio. Euro kamen aus der Industrie und 0,5 Mio. Euro Forschungsmittel vom Land Baden-Württemberg. Auf jede Forschungsgruppe der Fakultät entfallen im Jahr 2005 eingeworbene Drittmittel in Höhe von durchschnittlich 300.000 Euro. Rein rechnerisch entfallen auf jeden landesfinanzierten Wissenschaftler der Fakultät Drittmittel für die Beschäftigung von weiteren eineinhalb wissenschaftlichen Mitarbeitern. Einmal mehr bestätigte die Fakultät hiermit ihre Stellung im Spitzenfeld der deutschen Informatikfakultäten.

Sonderforschungsbereich der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Im Berichtsjahr war die Fakultät an einem Sonderforschungsbereich der DFG sowie einem DFG-Graduiertenkolleg beteiligt. Dadurch konnten insgesamt 19 Wissenschaftlerstellen sowie 1,5 Stellen für Verwaltungsangestellte finanziert werden.

Seit 1. Juli 2001 ist der Sonderforschungsbereich 588 *Humanoide Roboter – Lernende und kooperierende multimodale Roboter* bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) etabliert. Mehr als 40 Wissenschaftler und dreizehn Forschungsinstitute sind an diesem der Fakultät für Informatik zugeordneten Sonderforschungsbereich beteiligt. Diese gehören den Fakultäten für Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau und Sportwissenschaften sowie dem Forschungszentrum Karlsruhe, dem Forschungszentrum Informatik und der Fraunhofergesellschaft an. Initiator dieses Forschungsbereiches ist *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*. Der Sonderforschungsbereich ist auf zwölf Jahre ausgelegt. Folgende Fakultätsmitglieder sind am SFB 588 beteiligt: *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann (Sprecher)*, *Prof. Dr. Alfred Schmitt*, *Prof. Dr. Alex Waibel*, *Prof. Dr. Heinz Wörn*.

Graduiertenkollegs der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Im Mai 2005 startete das von der DFG eingerichtete Graduiertenkolleg 1126 „Intelligente Chirurgie – Entwicklung neuer computerbasierter Methoden für den Arbeitsplatz der Zukunft in der Weichteilchirurgie“. An diesem Kooperationsprojekt sind die Universität Heidelberg, die Universität Karlsruhe (TH) sowie das Deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg beteiligt. Stellvertretender Sprecher und Sprecher der Universität Karlsruhe (TH) ist *Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn*. An der Universität Karlsruhe sind drei Institute der Informatik und eines der Elektrotechnik im GK1126 mit jeweils einem Projekt vertreten.

Ein weiteres Graduiertenkolleg, das GK 1194 „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke“, wurde im April 2005 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewilligt und startete nach einem Rekrutierungsworkshop im Dezember mit 10 Graduierten, die im Rahmen dieses interdisziplinären Forschungsbereiches systematische Vorgehens- und Referenzmodelle für verteilte Sensor-Aktor-Netzwerke entwickeln. Sprecher des Graduiertenkollegs, an dem Wissenschaftler aus sechs Instituten der Fakultät für Informatik sowie der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beteiligt sind, ist *Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck* (Institut für Technische Informatik).

International geförderte Programme

Folgende Fakultätsmitglieder (*Prof. Dr. Thomas Beth*, *Prof. Dr. Jacques Calmet*, *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*, *Dr. Thomas Fuhrmann*, *Prof. Dr. Wolfgang Karl*, *Dr. Jörn Müller-Quade*, *Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel*, *Prof. Dr. Peter H. Schmitt*, *Prof. Dr. Dorothea Wagner*, *Prof. Dr. Heinz Wörn*, *Prof. Dr. Martina Zitterbart*) beteiligten sich an EU-Projekten und EU-Programmen:

- Advanced Hardware Cache Monitors and Their Application to Reconfigurable Cache Architectures, Reconfigurable Computing
- AgentLink: Network of Excellence on Multi-agents
- AMORE (Algorithmic Methods for Optimizing the Railways in Europe)
- CBSENET - thematisches Netzwerk komponentenorientierte Softwareentwicklung
- CHIL (Computers in the Human Interaction Loop)

- Cobis
- COSIN (Coevolution and Self-organization in dynamical Networks)
- CREEN (Critical Events in Evolving Networks)
- DELIS (Dynamically Evolving, Large Scale Information Systems)
- DIP (Daten-, Informations- und Prozeßintegration mit Semantic Web Services)
- ESPRIT FET-OPEN Micron (Informationstechnologien)
- EU-Network of Excellence: EURON
- EU-Integrated Project: ACODUASIS
- EU-Integrated Project: COGNIRON
- EU-Network of Excellence: CLAWAR
- FAME (Facilitating Agent for Multicultural Exchange)
- GROWTH VIDOP(Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum)
- HIJA(High Integrity Java Applications)
- LIP (Learning In Process)
- IP I-SWARM
- IST (Technologien der Informationsgesellschaft)
- IST MAGIC
- Network of Excellence HiPEAC High Performance Embedded Architectures and Compilation
- RELATE
- SeCoQC (Development for a Global Network for Secure Communication base on Quantum Cryptography)
- SIMDAT: Data Grids for Process and Product Development using Numerical Simulation and Knowledge Discovery
- TC-Star (Technology and Corpora for Speech to Speech Translation)
- TELEMATICS (Telematikanwendungen)
- Trustcom
- VICODI - Visuelle Kontextualisierung von digitalen Inhalten

Im Jahr 2005 konnten 43 wissenschaftliche Mitarbeiter im Rahmen von Projekten, die zu den EU-Programmen gehören, gefördert werden. Sechs Hochschullehrer der Fakultät sind Koordinatoren von EU-Projekten:

- *Prof. Dr. Jacques Calmet*: GIFT (Global Integrability of Field Theories). Prof. Calmet ist Mitglied des "AgentLink Network of Excellence on Multi-agents".
- *Prof. Dr. Wolfgang Karl* ist Mitglied des Network of Excellence on High-Performance Embedded Architectures and Compilers HiPEAC, funded by the 6th European Framework Programme (FP6).
- *Dr. Jörn Müller-Quade*: PROSECCO (PROtocols for SECure COmputations)
- *Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel*: Ist-Projekt Cognitive Vision Systems
- *Prof. Dr. Alex Waibel*: IP-Projekt CHIL - Computers in the Human Interaction Loop

(Integrated Project der Europäischen Kommission im 6. Forschungsrahmenprogramm); Ist-Projekt FAME - Facilitating Agent for Multicultural Exchange

- *Prof. Dr. Heinz Wörn* ist Koordinator mehrerer Projekte: Im Berichtsjahr hat er sowohl im Projekt FET-OPEN Micron, am Projekt ESPRIT Miniman als auch im Projekt IP I-SWARM als Koordinator gewirkt und ist technischer Koordinator im Projekt Growth VIDOP. Darüber hinaus ist *Prof. Dr. Heinz Wörn* an weiteren internationalen Förderprogrammen wie NATO-Programmen, Austauschprogrammen des Deutschen Akademischen Austauschdienstes und am Programm IAR beteiligt.

National geförderte Programme

Die Fakultät beteiligt sich in großem Maße auch an den durch die DFG, den Bund und das Land Baden-Württemberg geförderten Forschungsprogrammen. Durch DFG-geförderte Projekte konnten an der Fakultät im Berichtsjahr insgesamt 27 wissenschaftliche Mitarbeiterstellen finanziert werden.

a) Forschungsförderung der DFG

An folgenden DFG-Schwerpunktprogrammen und Projekten der DFG waren die Fakultätsmitglieder *Prof. Dr. Thomas Beth*, *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*, *Dr. Thomas Fuhrmann*, *Prof. Dr. Gerhard Goos*, *Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck*, *Prof. Dr. Jörg Henkel*, *Prof. Dr. Wolfgang Karl*, *Dr. Jörn Müller-Quade*, *Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel*, *Prof. Dr. Alfred Schmitt*, *Prof. Dr. Peter Schmitt*, *Dr. Rainer Steinwandt*, *Prof. Dr. Walter Tichy*, *Prof. Dr. Dorothea Wagner*, *Prof. Dr. Heinz Wörn*, *Prof. Dr. Martina Zitterbart* 2005 beteiligt:

- ACODA
- Aktionsplan Informatik (Emmy-Noether-Programm)
- Algorithmik großer und komplexer Netzwerke (Schwerpunktprogramm 1126)
- Analyse und Visualisierung sozialer Netzwerke
- Antworten auf neue technologische Innovationen – besser qualifizierte Primitive (ANTI-BQP)
- Basissoftware für selbstorganisierende Infrastrukturen für vernetzte mobile Systeme
- CATE
- CRYptographic Solutions To Achieve Long-term Security (CrySTALS)
- DiME: Entwicklung, Analyse und Optimierung inhärent datenlokaler adaptiver Mehrgitterverfahren für Architekturen mit tiefen Speicherhierarchien
- Dynamisches Laufen
- Exakte Algorithmen zur Auswertung großer, schwach strukturierter Datenmengen für ein Fahrplanauskunftssystem
- Grundlagen und Verfahren verlustarmer Informationsverarbeitung (VIVA)
- Impulsbasierte Dynamiksimulation für Systeme der virtuellen Realität
- Integrierter Deduktiver Software-Entwurf
- Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien

- Kognitive Automobile
- "Koordinatorfond SPP 1126: Koordination und Infrastruktur, Präsentation der Ergebnisse des SPP auf internationalen Workshops und Tagungen, Unterstützung einer Datenbank mit großen und komplexen Graphen"
- MAMAS - Mobility-Aware Multicast for Ad-hoc Learning Groups in Self-organizing Networks
- Medizinische Navigation und Robotik
- Multiagentensysteme und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien
- Overlay-Netze: Protokollverhalten, Skalierbarkeit, Effizienz
- Quanten-Informationsverarbeitung (QIV)
- Quantenalgorithmen – Algorithmen für Quantensysteme (AQUA)
- Rechnernetze als Superrechner und Hochleistungsdatenbanken (RESH)
- Schritthaltendes Kartographieren
- Sicherheit in der Informations- und Kommunikationstechnik
- Schwerpunktprogramm Organic Computing (SPP 1183)
- DFG Schwerpunktprogramm 1183 "Organic Computing, Teilprojekt DoDOrg Digital On-Demand Computing Organism"
- Untersuchungen und Pilotanwendungen von Komplexitätsmaßen und Entwurfskriterien für die verlustarme Informationsverarbeitung
- Verteilte Verarbeitung und Vermittlung digitaler Dokumente (V3D2)

b) Bundesforschungsförderung

Acht Mitglieder der Fakultät (*Prof. Beth, Prof. Goos, Prof. Hartenstein, Prof. Juling, Prof. Lockemann, Prof. Vollmar, Prof. Wörn, Prof. Zitterbart*) waren im Berichtsjahr Projektnehmer von Projekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). 17 Mitarbeiterstellen wurden dadurch geschaffen bzw. weiterhin finanziert. An BMBF-Verbundprojekten waren 2005 beteiligt:

- *Prof. Dr. Thomas Beth*: "Quantenkryptographie"; "Informatische Prinzipien und Methoden bei der Steuerung komplexer Quantensysteme"
- *Prof. Dr. Hannes Hartenstein*: "Network-on-Wheels" (NOW)
- *Prof. Dr. Heinz Wörn*: Innerhalb der Schwerpunktprogramme des BMBF "Forschung für die Produktion von morgen" und "Dienstleistungen für das 21. Jahrhundert" nahm er an den Verbundprojekten SOFIA (Modulares Softwaresystem für intelligente Antriebe) und ARIKT (Adaptive Roboter-Inspektion komplexer Teile) teil.
- *Prof. Dr. Martina Zitterbart* war an den BMBF-Projekten ScaleNet und KING beteiligt, durch die insgesamt fünf Mitarbeiter gefördert werden konnten.

Zudem waren im Berichtsjahr folgende Professorinnen und Professoren als Koordinatorinnen und Koordinatoren von BMBF-Projekten tätig:

- *Prof. Dr. Gerhard Goos* war an den Projekten "Modale", "QBench" (Projekträger: DLR) und "Boatsym and OpDyMo" des BMBF beteiligt.

- *Prof. Dr. Peter Lockemann* agierte als Koordinator des BMBF-Verbundprojektes "Stärkung der Selbstorganisation im Verkehr durch I+K-gestützte Dienste - OVID".
- *Prof. Dr. Heinz Wörn* koordinierte das BMBF-Projekt PROSERV (Projektinformationen Online für den SERVICE) bis 31.01.2005 sowie das Projekt IRoProg bis 31.12.2005.

c) Landesforschungsförderung

Durch das Land Baden-Württemberg wurden 2005 gefördert:

- der Landesforschungsschwerpunkt *Gewebemodellierung*
- das Eliteförderprogramm für Postdoktoranden
- das Margarete-von-Wrangell-Habilitationsprogramm für Frauen
- das im Rahmen des Forschungsverbunds „Unternehmenssoftware“ initiierte Forschungsprojekt „CollaBaWü“
- interACT: International Center for Advanced Communication Technologies (Kooperation zwischen Universität Karlsruhe und Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, USA)
- das Projekt "Kontinuierliche Modelle der Quanteninformationsverarbeitung"
- das Projekt "Merkmalsextraktion im Zustandsraum großer Quantensysteme (MexiQ)"
- das Projekt "Selbstorganisierende Ad-hoc und Sensornetzwerke für industrielle und ubiquitäre Anwendungen" (SELINA)

Acht Hochschullehrer der Fakultät (*Prof. Dr. Thomas Beth, Prof. Dr. Rüdiger Dillmann, Prof. Dr. Gerhard Goos, Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck, Dr. Dominik Janzing, Prof. Dr. Peter Lockemann, Prof. Dr. Alex Waibel und Prof. Dr. Heinz Wörn*) waren in diesem Jahr in die Landesförderung einbezogen, aus deren Mitteln sieben wissenschaftliche Mitarbeiterstellen finanziert werden konnten.

Gutachter für Fördereinrichtungen

Folgende Mitglieder der Fakultät (*Prof. Dr. Thomas Beth, Prof. Dr. Jacques Calmet, Prof. Dr. Rüdiger Dillmann, Prof. Dr. Gerhard Goos, Prof. Dr. Hannes Hartenstein, Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Lockemann, Prof. Dr. Peter Schmitt, Prof. Dr. Hartwig Steusloff, Prof. Dr. Walter F. Tichy, Prof. Dr. Dorothea Wagner, Prof. Dr. Heinz Wörn, Prof. Dr. Martina Zitterbart*) waren im Jahr 2005 als Gutachter nationaler und internationaler Fördereinrichtungen tätig. Zu diesen Fördereinrichtungen gehörten:

- Alexander-von-Humboldt-Stiftung
- ARC (Australian Research Council)
- Bayrisches Wissenschaftsministerium
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- ESPSRC (Großbritannien, Engineering and Physical Sciences Research Grants)
- EU-Kommission (Research training networks NEST)

- German-Israeli-Foundation for Scientific Research and Development
- Hongkong Science Foundation
- INTAS (EU, Russia research project)
- National Science Foundation
- NCE (Kanada, Network of Centers of Excellence)
- Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
- Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
- Volkswagen-Stiftung.

Forschungskooperationen mit der Industrie

Die Fakultät für Informatik blickt auf eine lange und erfolgreiche Zusammenarbeit mit Industriefirmen im Bereich der Forschung zurück. Auch 2005 lagen dieser Forschungsförderung viele Projekte zugrunde, in deren Rahmen 14 Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter geschaffen wurden.

Beteiligt waren die Forschungsbereiche von *Prof. Dr. Sebastian Abeck*, *Prof. Dr. Frank Belloso*, *Prof. Dr. Jaques Calmet*, *Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*, *Prof. Dr. Gerhard Goos*, *Prof. Dr. Uwe D. Hanebeck*, *Prof. Dr. Hannes Hartenstein*, *Prof. Dr. Wilfried Juling*, *Prof. Dr. Walter Tichy*, *Prof. Dr. Heinz Wörn* und *Prof. Dr. Martina Zitterbart*.

- ABB Forschungszentrum, Ladenburg
- Aesculap, Tuttlingen
- Alcatel SEL AG
- AMK, Kirchheim-Teck
- ATM Vision, Pfullendorf
- Bundesanstalt für Wasserbau
- CAS, Karlsruhe
- Centres Suisse d'Électronique et de Microtechnique, Schweiz
- Daimler-Chrysler AG, Stuttgart
- Deutsche Telekom AG, Darmstadt
- Ford Werke, Köln
- Glaxo SmithKline, Bülh
- IBS, Karlsruhe
- IDS, Ettlingen
- Intelligente Peripherien für Roboter, Schwaigern
- Intel Microprocessor Research Lab
- IRA-TEC, Karlsruhe
- ISRA/RMV-Vision, Karlsruhe
- KDDI Corp. (Japan)
- KHG, Otto Nussbaum AG, Kehl
- Kuka Roboter GmbH, Augsburg

- Kuka Schweissanlagen GmbH, Augsburg
- MAQUET GmbH & Co. KG, Rastatt
- Microsoft Deutschland GmbH, München
- Microsoft Research, Cambridge, UK
- MRK, Augsburg
- Most Cooperation, Karlsruhe
- NEC Deutschland GmbH im Rahmen des BMBF-Projekts Network-on-Wheels
- NTT-DoCoMo EuroLabs
- Orto-Maquet, Rastatt
- Philips Research Lab., Niederlande
- Propack Data, Karlsruhe
- PRÜFTECHNIK Alignment Systems GmbH, Ismaning
- Reis Robotics, Obernburg
- Rohwedder AG, Bermatingen
- SAP CEC, Karlsruhe
- SAP AG, Walldorf
- Schunk GmbH, Lauffen
- SH Automation, Karlsruhe
- Siemens AG, Karlsruhe
- Siemens AG, Berlin und München
- Siemens AG, ICN, München
- Stryker-Leibinger, Freiburg
- Tecnomatix, Stuttgart
- VDMA, Frankfurt
- Vitronic, Wiesbaden
- VisionTools, Waghäusel
- Weiss Robotik, Ludwigsburg
- Wiest AG, Augsburg
- Wild AG, Heidelberg
- Zeiss, Oberkochen

5.4 Konferenzen, Workshops, Meetings, Foren und Kolloquien

Start der IT-Sicherheitsinitiative "Deutschland sicher im Netz"

Unter dem Motto "Deutschland sicher im Netz" wurde am 31. Januar in München vor rund 400 Gästen aus Wirtschaft, Forschung, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik eine breite Sicherheitsinitiative angestoßen. Partner aus Unternehmen, Verbänden und Politik verbünden sich damit zur Förderung der Sicherheit privater und gewerblicher Computeranwender. Ziel von "Deutschland sicher im Netz" ist es, Menschen vor Sicherheitsproblemen und Kriminalität im Internet zu schützen, zu einem bewussten Umgang mit Informationstechnologie zu motivieren, ihr Vertrauen in neue Technologien zu stärken. Schwerpunkte sind die Bereitstellung einfach anwendbarer Werkzeuge zum Schutz ihrer PCs, die gezielte Aufklärung, Schulungsangebote sowie Software-Entwicklung, Online-Banking und -Handel, E-Business sowie Kinder- und Jugendmedienschutz.

Zum Auftakt des "Ersten Gipfels zur Sicherheit in der Informationsgesellschaft" in der Münchener Pinakothek der Moderne betonten Bundeswirtschaftsminister Wolfgang Clement, Schirmherr von "Deutschland sicher im Netz", Bayerns Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber, Bill Gates, Chairman und Chief Software Architect des Initiators Microsoft, und Henning Kagermann, Vorstandssprecher der SAP, die zunehmende Relevanz von IT-Sicherheit. Anlässlich dieser Veranstaltung nahm Prof. Dr. Walter Tichy (IPD) am Roundtable mit Bill Gates zu Fragen der verbesserten Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie teil.



"Deutschland sicher im Netz": Prof. Dr. W. Tichy (im Bild rechts) während des Starts der IT-Sicherheitsinitiative im Gespräch mit Bill Gates und anderen Experten zum Thema.

Der "Embedded Systems Day" am 14.03.2005 an der Universität Karlsruhe

Ziel des vom CES unter Leitung von Professor Henkel organisierten "Embedded Systems Day" an der Universität Karlsruhe war es, international anerkannte Forscher zusammenzubringen, um gegenwärtige und künftige Trends rund um den „Entwurf von Eingebetteten Prozessoren“ zu diskutieren. Es reisten etwa 140 Teilnehmer aus aller Welt (u.a. aus den USA, aus Japan, Australien und Deutschland) an. Einer der Höhepunkte der Veranstaltung am 14.03.2005 war der Vortrag von Prof. D. D. Gajski von der UC Irvine, der auch der Leiter des dortigen Center for Embedded Computing Systems ist. Er sprach über ein neuartiges Konzept der Computerarchitektur. Neben den vorab geprüften Vorträgen wurde ein Forum von Prof. Marwedel (Universität Dortmund) organisiert. Andere Hauptredner waren Grant Martin, Chef-Technologie der Tensilica Corp. in Santa Clara (Kalifornien), einem Hauptproduzenten maßgeschneiderter Eingebetteter Prozessoren und Prof. M Imai (Universität Osaka, Japan), der den derzeitigen Stand der ASIPMeister -ToolSuite präsentierte. Weitere Vorträge wurden von Prof. Sri Parameswaran (University of New South Wales, Australien), Prof. Leupers von der RWTH Aachen und von Dr. Dorsch von IBM gehalten.



Prof. Gajski während seines Vortrags beim "Embedded Systems Day" 2005 in Karlsruhe.

XIRP - XML Interface for Robots and Peripherals Standardisierung von Kommunikationsschnittstellen für Industrieroboter und prozessorgestützte Peripheriegeräte

Prof. Dr. Heinz Wörn

2005 wurde durch Industriepartner und vorwiegend durch das Institut für Prozessrechen-technik, Automation und Robotik (IPR) unter dem Dach des VDMA die Roboter-Sensor-Aktor-Schnittstelle XIRP entwickelt. Ziel ist es, durch Standardisierung entsprechender Schnittstellen den regelmäßigen Aufwand bei der Integration von Industrierobotern und prozessorgestützten Sensoren sowie Aktoren zu reduzieren. Ausgangspunkt der Standardisierungsinitiative des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) waren die

Ergebnisse des BMBF-Verbundprojektes ARIKT (Adaptive Roboter-Inspektion komplexer Teiler). Die Spezifikation der XIRP-Schnittstelle ist unterteilt in einen allgemeinen Teil und Teile, die nur spezifische Anwendungen bzw. Geräte betreffen. In 2005 wurde der allgemeine Teil der XIRP-Spezifikation in Form eines VDMA-Einheitsblattentwurfs fertiggestellt. Der Einheitsblattentwurf wird Anfang 2006 durch den VDMA an den DIN/Beuth-Verlag zur Entwurfsveröffentlichung in den DIN-Mitteilungen eingegeben.

Die XIRP-Schnittstelle empfiehlt den Einsatz von Ethernet und basiert auf IP, TCP/UDP und XML. Eine typische Anwendung, in der XIRP sinnvoll eingesetzt werden kann, ist z.B. ein Nahtverfolgungssystem, bei dem ein Roboter eine Kamera über eine Schweißnaht bewegt und diese inspiziert. Das Bildverarbeitungssystem berechnet nicht nur, ob die optisch erfassten Nahtparameter in den vorgesehenen Toleranzgrenzen liegt, sondern korrigiert auch die Bewegung der Kamera durch den Roboter entlang der zu verfolgenden Naht. Durch das XIRP-Protokoll sind die Auswahl der "unteren" Kommunikationsschichten sowie Syntax und Semantik von Befehlen auf Anwendungsebene abgedeckt.

SPP 1083 "Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien"

Prof. Dr. Heinz Wörrn

Im von der Deutschen Forschungsgesellschaft geförderten Schwerpunktprogramm 1083 "Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien" fand am Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik im September 2005 ein Kolloquium statt. Während dieses Kolloquiums haben die einzelnen Projekte die Forschungsergebnisse des vorangegangenen Halbjahres berichtet. Zudem wurde der Grundstein für das Buch gelegt, welches die Forschungsergebnisse des Schwerpunktprogramms im internationalen Umfeld verbreiten soll. Höhepunkt des Kolloquiums war jedoch die Keynote von Giovanni Rimassa, dem Chefentwickler der Living Systems Technology Suite bei Whitestein Technologies. Giovanni Rimassa war vor seiner Tätigkeit bei Whitestein Technologies Hauptbeteiligter an der Entwicklung der Agentenplattform JADE. Giovanni Rimassa präsentierte die von Whitestein auf Basis des Eclipse-Frameworks erstellte Entwicklungsumgebung für Multi-Agentensysteme. Die im Anschluss geführte Diskussion sorgte für regen Informationsaustausch zwischen den einzelnen Forschern und dem Softwareentwicklungsunternehmen Whitestein Technologies.

ICRA2005 - IEEE International Conference on Robotics and Automation

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

Vom 18. bis 22. April 2005 fand unter Leitung von Prof. Casals, Prof. Dillmann und Prof. Giraldo die "IEEE International Conference on Robotics and Automation" in Barcelona statt. Unter dem diesjährigen Motto "Robots get closer to Humans" standen während der Konferenz besonders Fragen des Zusammenspiels zwischen Robotern und Menschen für zukünftige Einsatzzwecke im Mittelpunkt. Mit ca. 1200 Teilnehmern aus aller Welt, 770

Vorträgen und 14 Workshops wurde die ICRA ihrem Ruf als weltgrößte Robotikkonferenz wieder einmal gerecht. Der Anteil an studentischen Nachwuchsforschern war dieses Mal mit über 33% erfreulich hoch. Als Programmkoordinator war es die Aufgabe von Prof. Dillmann, aus den insgesamt ca. 1700 eingereichten Veröffentlichungen die besten 770 auszuwählen. Dieser immense Vorbereitungsaufwand konnte nur mit Hilfe eines 200-köpfigen Programmkomitees bewältigt werden und erstreckte sich über einen Zeitraum von über einem halben Jahr.

Für die Plenarvorträge konnten mit Prof. Khatib, Prof. Cheng und Prof. Troccaz drei hochkarätige Wissenschaftler gewonnen werden, die einen Einblick in ihre derzeitigen Forschungsaktivitäten gaben. Auf der parallel zur Tagung eingerichteten Ausstellung wurden Produkte von Firmen und F&E Einrichtungen gezeigt, und so ein Eindruck vom aktuellen Stand der Technik vermittelt.

Abendliche Veranstaltungen wie ein Empfang im alten Schiffshafen oder das Konferenzbankett rundeten den Kongress ab und gaben den Wissenschaftlern die Möglichkeit Kontakte zu knüpfen und zu pflegen. Besonders beeindruckt zeigten sich die internationalen Konferenzteilnehmer von der guten Organisation der Konferenz, bezogen sowohl auf die Auswahl der Veröffentlichungen und der Programmaufstellung, aber auch auf die örtlichen Vorbereitungen und den problemlosen Ablauf.

EURON (The European Robotics Research Network)

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

EURON vernetzt und koordiniert die europäische Robotikforschung und soll einen vereinfachten Ergebnistransfer ermöglichen. EURON betreibt Maßnahmen zur Festlegung von Benchmarks, der Planung und Durchführung von Summer Schools, der Verbreitung wissenschaftlicher Resultate und deren Übernahme in die Wirtschaft sowie der Erstellung eines Planes für zukünftige Forschungsgebiete der Robotik in Europa. Der Beitrag des IAIM liegt in der Durchführung des letztgenannten Teilprojektes. Ziele sind die Positionsbestimmung der europäischen Robotikforschung im internationalen Vergleich sowie der Identifikation der wesentlichen Hauptrichtungen der Forschung auf dem Gebiet der Robotik in den nächsten Jahren.

In diesem Rahmen wurde im September 2005 ein Workshop in Karlsruhe organisiert, an welchem ca. 30 Leiter europäischer Forschungseinrichtungen teilnahmen. An zwei Tagen diskutierten sie die sozialen und ökonomischen Hintergründe, Ziele, Hindernisse, Schlüsseltechnologien und konkrete Vorhaben der Robotikforschung in den kommenden Jahren.

Workshop on Cognitive Architecture for Humanoids

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

Im Rahmen der "IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2005)" wurde am 05.12.2005 das "Workshop on Cognitive Architecture for Humanoids" organisiert. Ziel des Workshops war es, Forscher auf dem Gebiet der kognitiven Robotik

zum Ideen- und Meinungsaustausch zusammenzubringen. Anerkannte Wissenschaftler präsentierte unterschiedliche Ansichten zur Kognition in der Robotik. Weiterhin wurden derzeitige Forschungsaktivitäten von Europäischen Projekten im 6. Rahmenprogramm der EU vorgestellt.

CLAWAR (Climbing and Walking Robots)

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann

Das europäische Netzwerk CLAWAR (CLimbing And Walking Robots) hat sich zum Ziel gesetzt, Forschung und Industrie zusammenzubringen, um Standards für die Entwicklung von Lauf- und Kletterrobotern festzulegen. Das von der EU als Network of Excellence (NoE) geförderte Netzwerk umfasst die 50 wichtigsten europäischen Gruppen aus Forschung und Industrie, die in diesem innovativen Anwendungsgebiet arbeiten. Zum Austausch von Erfahrungen und zur Koordination der Arbeiten treffen sich die Partner dieses Netzwerkes vierteljährig zu einem mehrtägigen Treffen. Außerdem wird jährlich eine internationale Konferenz zum Thema Lauf- und Kletterroboter von einem der Partner des Netzwerkes organisiert. Diese Konferenz fand 2005 zum achten Mal, dieses Jahr in London, statt. Begleitend zur Konferenz wurde eine Ausstellung organisiert auf der die Gruppe IDS den Laufroboter LAURON IVc ausstellte. Die Gruppe IDS ist seit der Gründung dieses Netzwerkes Partner und beteiligt sich intensiv in den Arbeitspaketen "Application Sectors", "R&D Clustering" und "Economic Prospects".

Um die guten Kontakte, die während der Laufzeit entstanden sind, aufrecht zu erhalten, wurde die Non-Profit Organisation CLAWAR Limited gegründet. Damit wird auch der Fortbestand des News-Letter und der Konferenzen garantiert. IDS beteiligt sich im Rahmen der Möglichkeiten weiter an diesen Aktivitäten.

Patentschrift Nr. DE 103 59 104 B3 - Verfahren zur dynamischen, dreidimensionalen Erfassung und Darstellung einer Oberfläche sowie Patentschrift Nr. WO 2005/05059470 A1 - Method for the Dynamic, Three-Dimensional Detection and Representation of a Surface. Deutsches Patent- und Markenamt, München, 30.06.05

(Tilo Gockel, Prof. Dr. Dillmann)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur dynamischen, dreidimensionalen Erfassung und Darstellung einer Oberfläche, bei dem auf die Oberfläche unter einer Projektionsrichtung ein zeitlich konstantes Muster projiziert wird, ein erstes Einzelbild der Oberfläche mit dem darauf projizierten Muster aus zumindest einer von der Projektionsrichtung unterschiedlichen Erfassungsrichtung mit einem oder mehreren Bildaufnehmern aufgezeichnet wird und aus dem ersten Einzelbild mittels Triangulation erste 3-D-Punkte der Oberfläche bestimmt und als Bild in Echtzeit visualisiert werden. In zeitlicher Abfolge jeweils während oder nach einer Relativbewegung zwischen der Oberfläche und dem Bildaufnehmer werden ein oder mehrere weitere Einzelbilder der Oberfläche mit dem darauf projizierten Muster erfasst und zur Bestimmung von weiteren 3-D-Punkten ausgewertet. Die ersten und weiteren

3-D-Punkte werden registriert und das visualisierte Bild in Echtzeit mit den weiteren 3-D-Punkten ergänzt. Beim vorliegenden Verfahren wird als Muster ein nicht codiertes, vor Prozessbeginn unbekanntes Graustufen-Muster hoher Entropie auf die Oberfläche projiziert, welches auch im Prozessabschnitt der Projektorkalibrierung Anwendung findet. Es ist kein Musterwechsel notwendig. Das Verfahren lässt sich einfach handhaben und kostengünstig realisieren.

Prof. Juling zum Vorsitzenden des Deutschen Forschungsnetzes gewählt

Auf der 51. Mitgliederversammlung am 7. Dezember 2005 in Bonn wurde Prof. Dr. Wilfried Juling zum Vorstandsvorsitzenden des Vereins zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V. - DFN-Verein - gewählt. Mit seiner Wahl löst Wilfried Juling Herrn Professor Dr. Eike Jessen ab, der den Vorstand des DFN-Vereins von 1996 an als Vorsitzender leitete.

Der Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V. - DFN-Verein - ist die Gemeinschaftseinrichtung von Wissenschaft und Forschung zur Förderung der rechnergestützten Kommunikation in Deutschland. 1984 als Selbsthilfeorganisation von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und forschungsnahen Wirtschaftsunternehmen gegründet, finden sich heute 351 Mitglieder unter dem Dach des DFN-Vereins zusammen. Mit dem Wissenschaftsnetz X-WiN, betreibt der DFN-Verein eines der derzeit fortschrittlichsten Informations- und Kommunikationssysteme weltweit.

Das Wissenschaftsnetz X-WiN ist die technische Plattform des Deutschen Forschungsnetzes. Durch das X-WiN sind mehr als 500 Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland untereinander und mit den Wissenschaftsnetzen in Europa und auf anderen Kontinenten verbunden. Mit Anschlusskapazitäten von derzeit bis zu 10 Gigabit/s und einem Multi-Gigabit-Kernnetz, das sich zwischen 43 Kernnetz-Standorten aufspannt, zählt das X-WiN weltweit zu den leistungsfähigsten Kommunikationsnetzen. Ausgerichtet auf die Erfordernisse von Grids, E-Science und wissenschaftlicher Datenkommunikation kann das X-WiN selbst größte Datenvolumen in optimaler Qualität übertragen. Mit diesem Netz erforscht und entwickelt der DFN-Verein zukunftsweisende Technologien und Anwendungsszenarien. So verfügt das X-WiN über eine kombinierte Faser-Wellenlängen-Struktur, die über hybride Vermittlungsstellen vernetzt ist. Dies ermöglicht sowohl herkömmliche Netzanwendungen als auch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen für Virtuelle Private Netze und Grids.

Des Weiteren leistet das Deutsche Forschungsnetz als Motor für Innovation und Entwicklung einen wesentlichen Beitrag für die Weiterentwicklung der Kommunikationstechnologie in Deutschland. Zur Planung und Vorbereitung künftiger Ausbaustufen des Deutschen Forschungsnetzes und zur Förderung neuer Nutzungsformen und Dienste im Wissenschaftsnetz beteiligt sich der DFN-Verein an der Entwicklung innovativer Dienste und Anwendungen, die auf die spezifischen Bedürfnisse wissenschaftlicher Netznutzung ausgerichtet sind und die Basis für künftige Ausbaustufen des Internets darstellen.

Als Gemeinschaftseinrichtung von Forschung und Wissenschaft bündelt der DFN-Verein die Kompetenz und Erfahrung seiner Mitglieder und gibt dieses Wissen an seine Nutzer weiter. Hierzu unterhält der DFN-Verein eine Reihe von Beratungs- und Kompetenzzentren, die zum Beispiel in Fragen der Netzsicherheit, bei Rechtsproblemen oder bei der Einführung innovativer Anwendungen Rat und Hilfestellung geben.

Weitere Informationen zum DFN-Verein können unter www.dfn.de abgerufen werden.



*Der neue Vorstand
des Deutschen
Forschungsnetzes
(v.l.n.r.):
Prof. Dr. Bernhard
Neumair, Prof. Dr.
Wilfried Juling, Dr.
jur. Frank Nolden.*

Studienkreis "Regulierung der Netzwirtschaften" - "Das Verhältnis von nationalen und europäischen Regulierungsbehörden: Kooperation oder Zentralisation?" (23.05.2005, Bonn)

Prof. Dr. Jürgen Kühling

Das Verhältnis der Regulierungsbehörden auf nationaler Ebene und auf europäischer Ebene zu betrachten war Aufgabe der diesjährigen Bonner Energiegespräche des "Studienkreises Regulierung der Netzwirtschaften" am 23. Juni 2005 auf dem Bonner Petersberg. Sektorübergreifend wurde das Thema am Beispiel der Zugangsrechte in den Bereichen Telekommunikation, Energie und Schienenverkehr durchdekliniert. Dazu fanden nach einer Einführung vier Podiumsdiskussionen statt, von denen sich zunächst drei jeweils mit einer der regulierten Netzwirtschaften beschäftigten. Abschließend wurde sodann das ehrgeizige Ziel verfolgt, durch den Vergleich der zuvor erarbeiteten Zwischenergebnisse, das Optimum eines "institutionellen Designs" zu ermitteln. Die Bonner Energiegespräche waren eine Gemeinschaftsveranstaltung des Zentrums für Europäische Integrationsforschung (ZEI) der Universität Bonn und des Zentrums für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) der Universität Karlsruhe. Die Leitung der Veranstaltung oblag Prof. Koenig, Prof. Kühling sowie RA Dr. Theobald.

Berliner Energiegespräche des Studienkreises "Regulierung der Netzwirtschaften" - "Das runderneuerte Energiewirtschaftsgesetz - Erste Praxiserfahrungen" (23.11.2005, Berlin)

Prof. Dr. Jürgen Kühling

Die Veranstaltung wurde am 23. November 2005 gemeinsam vom Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) mit dem Zentrum für Europäische Integrationsforschung der Universität Bonn (ZEI) in Kooperation mit der Vertretung des Landes Nordrhein-Westfalen beim Bund, die zugleich auch Veranstaltungsort war, durchgeführt. Geleitet wurde die Veranstaltung von Prof. Kühling (ZAR, Karlsruhe), Prof. Koenig (ZEI, Bonn) und RA Dr. Theobald. Anknüpfend an das grundsätzliche Anliegen des Studienkreises "Regulierung der Netzwirtschaften", Theorie und Praxis zusammenzuführen, war es Ziel der Veranstaltung erste Erfahrungen mit dem neuen Rechtsrahmen zur Regulierung des Energiesektors im gegenseitigen Austausch zu erörtern. So nutzten einerseits hochrangige Vertreter sowohl von Landesregulierungsbehörden als auch der Bundesnetzagentur, andererseits ausgewiesene Experten von Seiten der Regulierungsadressaten die Gelegenheit, ihre ersten Erfahrungen und Einschätzungen dem fachkundigen Publikum zu erläutern und zu diskutieren. Die Veranstaltung bot damit einen ersten ebenso umfassenden wie zusammenfassenden Überblick über die neue Regulierung des Energiesektors.

"Zwischen Überwachungsverordnung und Datenschutz - Rechte und Pflichten der IuK-Betreiber im Hochschulbereich" (4.11.2005, Karlsruhe)

Prof. Dr. Jürgen Kühling

Zu der Fragestellung "Zwischen Überwachungsverordnung und Datenschutz: Was muss und was darf ein IuK-Betreiber im Hochschulbereich speichern?" fand am 4. November 2005 an der Universität Karlsruhe ein gemeinsamer Workshop des Universitätsrechenzentrums und des Instituts für Informationsrecht unter der Leitung von Prof. Dr. Hannes Hartenstein und Prof. Dr. Jürgen Kühling statt. Dieser Workshop wurde auf Anregung von Prof. Juling und im Auftrag des Arbeitskreises der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren in Baden-Württemberg (ALWR-BW) durchgeführt. Etwa 45 Personen mit Bezug zum Betrieb von Infrastruktur zur digitalen Informationsverarbeitung und Kommunikation im Hochschulbereich Baden-Württembergs nahmen an der Veranstaltung teil.

Zentrale Themen des Workshops waren zum einen die Frage, ob beziehungsweise unter welchen Voraussetzungen Hochschulen zur technischen Umsetzung von Überwachungsmaßnahmen nach § 110 Absatz 1 des Telekommunikationsgesetzes verpflichtet sind, sowie die Klärung möglicher Konsequenzen aus einer solchen Verpflichtung, zum anderen die datenschutzrechtlichen Betrachtungen der Speicherung von Verkehrsdaten.

Informatik-Kolloquien**Wintersemester 2004/2005**

- 10.01.2005 Algorithm Engineering von Anfang an: Grundlegende Datenstrukturen (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Peter Sanders, Institut für Theoretische Informatik, Universität Karlsruhe
- 24.01.2005 Geometrische Netzwerke
Dr. rer. nat. Alexander Wolff, Wiss. Assistent am Institut für Theoretische Informatik, Universität Karlsruhe
- 31.01.2005 Wer sorgt in Zukunft für Recht und Ordnung? (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Klemens Böhm, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Universität Karlsruhe
- 07.02.2005 Förderationsaspekte im Web Engineering
Dr.-Ing. Martin Gaedke, Wiss. Assistent am Institut für Telematik, Lehrstuhl Rechnersysteme und Infrastruktur der Informationsverarbeitung, Universität Karlsruhe
- 14.02.2005 Kontextsensitive vernetzte Rechnersysteme in Ubiquitous Computing
Dr.-Ing. Michael Beigl, Wiss. Assistent am Institut für Telematik, Lehrstuhl Rechnersysteme und Infrastruktur der Informationsverarbeitung, Universität Karlsruhe

Sommersemester 2005

- 18.04.2005 Tackling Reactive Recursion without all the Complexities of OO: Value Recursion and Multi-Threaded GUI Programming in F#
Dr. Don Syme, Microsoft Reseach, Cambridge, UK
- 25.04.2005 Intelligente Mensch-Roboter-Kooperation
Dr.-Ing. Catherina Burghart, Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik, Universität Karlsruhe
- 02.05.2005 Von sprechenden Autos, Zufallswegen und Fluktuationen: Netze vernetzt betrachtet (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Hannes Hartenstein, Institut für Telematik, Universität Karlsruhe
- 06.05.2005 Visualizing Envolving Graphs y Simultaneous Embeddings (Sonderkolloquium)
Prof. Dr. Stephen Kobourov, Department of Computer Science, University of Arizona
- 09.05.2005 Rechnerarchitektur: Wege zu selbstorganisierenden und organischen Systemstrukturen (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Wolfgang Karl, Institut für Technische Informatik, Universität Karlsruhe

- 11.05.2005 Randomisierung in der Informatik (Sonderkolloquium)
Dr. Sabine Glesner, Wiss. Assistentin am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Universität Karlsruhe
- 17.05.2005 Konsistenz von Spektral-Clusterin (Sonderkolloquium)
Dr. Ulrike von Luxburg, Fraunhofer Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme, Darmstadt
- 23.05.2005 Peer-to-Peer und Selbstorganisation am Beispiel skalierbarer Wegewahl
Dr. Thomas Fuhrmann, Institut für Betriebs- und Dialogsysteme, Universität Karlsruhe
- 06.06.2005 Schätzen mit Netzen (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Uwe Hanebeck, Institut für Technische Informatik, Universität Karlsruhe
- 20.06.2005 Cool Running: Thermal Management in Operating Systems
Prof. Dr. Frank Bellosa, Institut für Betriebs- und Dialogsysteme, Universität Karlsruhe (Antrittsvorlesung)
- 24.06.2005 Computational Geometry and Biology (Sonderkolloquium)
Prof. Dr. Sergey Bereg, University of Texas at Dallas
- 27.06.2005 Text Mining: Extraktion von Wissen aus natürlichsprachigen Dokumenten
Dr.-Ing. René Witte, Wiss. Mitarbeiter am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Universität Karlsruhe
- 04.07.2005 Hot chips – cool strategies (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Jörg Henkel, Institut für Technische Informatik, Universität Karlsruhe
- 11.07.2005 Variable Bildgewinnung und -verarbeitung (Antrittsvorlesung)
Prof. Dr. Jürgen Beyerer, Institut für Interaktive Echtheitsysteme, Universität Karlsruhe
- 06.09.2005 Research Activities in Computer Vision (Sonderkolloquium)
Prof. Dr. Jun Ohya, Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University
- 26.09.2005 Scheduling for Video-on-Demand Broadcast (Sonderkolloquium)
Prof. Dr. Tiko Kameda, Simon-Fraser-University, Burnaby B. C.

Wintersemester 2004/2005

- 24.10.2005 Vom Impressionismus zu Multimedia (Abschiedsvorlesung)
Prof. Dr. rer. nat. Peter Deussen, Institut für Theoretische Informatik, Universität Karlsruhe
- 07.11.2005 Visuelle Perzeption von Menschen und ihrer Aktivitäten für Mensch-Maschine Schnittstellen
Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen, Wiss. Assistent am Institut für Theoretische Informatik (ITI), Universität Karlsruhe

- 14.11.2005 Programming Ad-hoc Networks of Mobile Devices
Prof. Dr. Ulrich Kremer, Department of Computer Science, Rutgers University
- 21.11.2005 Mensch-Roboter Kooperation in industriellen Anwendungen
Dr.-Ing. P. Heiligensetzer, MRK-Systeme GmbH/KUKA Roboter GmbH
- 25.11.2005 20 Jahre MicroBIT (Sonderkolloquium):
Christoph Fischer, BFK edv-consulting GmbH; Frank Fischer, Microsoft Deutschland; Ralf Wigard, Institut für Telematik, Rechenzentrum, Universität Karlsruhe
- 28.11.2005 Brain-Controlled Robots
Prof. José del R. Millán, Senior Researcher, IDIAP Research Institute
- 28.11.2005 The Art & Science of Embedded Multimedia Systems Design: A Communication-Centric Perspektive: Prof. Radu Marculescu, Department of Electrical & Computer Engineering, Carnegie Mellon University
- 19.12.2005 Planning, Control, and Learning of Motor Skills in Humans and Humanoids: Prof. Dr. Stefan Schaal, Associate Professor of Computer Science & Neuroscience

MoDe - "Montags-Demo"

Die Vortragsreihe MoDe will einerseits das Bewusstsein für die Probleme Sehgeschädigter fördern, andererseits auch der interdisziplinären Diskussion an der Fridericianen dienen und den Wissens- und Forschungstransfer fördern. Jeweils an vier Montagen im Semester referieren Wissenschaftler, Praktiker und Betroffene rund um das Thema "Sehen".

Folgende Vorträge wurden im Jahr 2005 präsentiert:

- 24.01.2005 "Augenlied" - Ein Film ausschließlich mit Blinden!
Mischka Popp und Thomas Bergmann - Autoren und Filmemacher
- 30.05.2005 "Regenerative Medizin und die Reparatur der Retina"
Prof. Dr. Konrad Kohler - Forschungsstelle für Experimentelle Ophthalmologie, Universitäts-Augenklinik Tübingen
- 20.06.2005 "Erlebnispfad der Sinne"
Wilfried Fauth
- 11.07.2005 "Blinde in Japan"
Dr. Makoto Kobayashi - Tsukuba College of Technology, Japan
- 07.11.2005 "SOBES - ein neues Beratungsangebot und Softwaretool zur beruflichen Rehabilitation Sehbehinderter"
Dr. Pia Wolter - Universitäts-Augenklinik, RWTH Aachen
- 28.11.2005 "Tellme - die Lesehilfe für blinde Menschen"
Prof. Takeshi Suzuki - Japan Welfare Servis Company

Die Reihe wird in den kommenden Semestern fortgeführt.

5.5 Internationale Gäste und Gastwissenschaftler an der Fakultät

Alvarez-Hamelin, Ignacio, Dr.

Laboratoire de Physique Théorique, Université Paris Sud, Frankreich, 09.-11.06.2005

Ascari, Luca

Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italien, 07.02.-11.02.2005

Atanasov, Ivaylo Nikolaev, Assoc. Prof.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.06.-15.06.2005

Bereg, Sergey, Prof.

Department of Computer Science, University of Texas at Dallas, USA, 21.06.-26.07.2005

Borovska, Plamenka, Assoc. Prof. Ph.D., M.Sc.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 15.06.-30.06.2005

Caviness, Bob, Prof. Dr.

University of Delaware, USA, 11.08.-13.08.2005

Charnes, Chris, Dr.

School of Information Technology, Faculty of Science and Technology, Burwood, Australien, 01.02.-28.02.2005

Daiji Nishizawa

Mitsui Interbusiness Research Institute, Japan, 04.11.2005

Dinov, Rangel, Prof. Ph.D.

Department of Electronic Technology, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.11.-30.11.2005

Eijiro Mukai

Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha (DENKA), Japan, 04.11.05

Filipova, Krasimira, Dr.-Ing.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.12.-21.12.2005

Gedell, Tobias

Chalmers University of Technology, Gothenburg, Schweden, 07.-21.11.2005

González Vasco, María Isabel, Dr.

Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid, Spanien, 22.05.-8.05.2005

Prof. Guzairov, Murat

Staatliche Flugtechnische Universität Ufa, Russland, 02.12.-05.12.2005

Hardalov, Chavadar, Dr.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.02.-28.02.2005

Haruhiko Tanaka

Mitsui & Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Hideo Terada

Ishikawajima-Harima Heavy Industries, Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Hideyuki Morimoto

Fuji Photo Film Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Hiroki Murakami

Ishikawajima-Harima Heavy Industries, Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Ikeuchi, Katsushi, Prof.

University of Tokyo, Japan, 07.06.-10.06.2005

Iltshev, Velko, Dipl.-Ing.

Department of Computer Systems, Technical University Plovdiv, Bulgarien, 01.10.-31.10.2005

Keizo Muko

Sanki Engineering Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Kobourov, Stephen, Prof.

Department of Computer Science, University of Arizona, Tucson, AZ, USA, 05.-07.05.2005

Kuening, Geoff, Ph.D., Associate Professor

Computer Science at Harvey Mudd College, Claremont, CA, USA, 08.07.2004 bis 30.06.2005

Manabu Isomura

KDDI Laboratories, Tokio, Japan, 31.11.2004-31.11.2005

Millan, José del R. Prof.

IDIAP Research Institute, Martigny, Schweiz, 27.11.-29.11.2005

Milushev, Mladen, Dr.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.05.-31.05.2005

Morales, Antonio, Dr.

Universität Jaume I, Castellon, Spanien, 01.02.-31.12.2005

Nishio, Hidenosuke, Prof. Dr.

Universität Kyoto, Japan, 22.09.-17.11.2005

Ohya, Jun, Prof.

Waseda University, GITS, Japan, 07.06.-10.06.2005

Ohya, Jun, Prof. Ph.D.

Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies Waseda University, Tokio, Japan, 15.07.-14.09.2005

Sáenz de Cabezón Irigaray, Eduardo

Universidad de la Rioja, Spanien, 01.12.-09.12.2005

Schaal, Stefan, Prof.

University of Southern California, USA, 18.12.-19.12.2005

Shuuji Hoshino

Ishikawajima-Harima Heavy Industries, Co., Ltd., Japan, 04.11.2005

Takashi Yoshimi, Ph. D., Senior Research Scientist

Humancentric Laboratory, Corporate Research & Development Center, Toshiba Corp., Japan, 04.11.2005

Topalova, Irina, Dr.-Ing.

Fakultät für Deutsche Ingenieur- und Betriebswirtschaftsusbildung, Technische Universität Sofia, Bulgarien, 01.04.-30.04.2005

van Oostrum, René, Prof.

Institute of Information and Computing Sciences, Utrecht University, Niederlande, 25.-27.05.2005

Yu Qilong, Zou Zhengyuan, Le Daobin, Chen Yongzhong, Zha Yabing, Chen Lincheng
NUDT Universität of ChangSha, China, 29.06.2005 - 02.07.2005

Yussupova, Nafissa
Staatliche Flugtechnische Universität Ufa, Russland, 01.12.-07.12.2005

Zylinski, Pawel, Dr.
Institute of Mathematics, University of Gdansk, Polen, 30.01.-06.02.2005