

# Fakultät 14: Informatik

## Institut für Informatik (1401)

Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Erhard Plödereeder

Die Forschungen am Institut für Informatik decken ein weites Spektrum der Informatik von den theoretischen Grundlagen bis zu technischen Anwendungen ab. Die Arbeiten führten zu zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Fachvorträgen. Die einzelnen Forschungsvorhaben werden von den neun Abteilungen (Lehrstühlen) des Instituts durchgeführt und in der folgenden Aufstellung dementsprechend gegliedert beschrieben.

### Abteilung Betriebssysteme

Prof. Dr. K. Lagally

(ArabTeX, Betriebssoftware, Logikprogrammierung, Mustersuche, Syntaxanalyse, Textverarbeitung)

Das Programm-System ArabTeX, eine Erweiterung von TeX und LaTeX zur bequemen Darstellung linksläufiger Textsequenzen innerhalb eines mehrsprachigen Dokuments, wurde in seinem Funktionsumfang abgerundet und stabilisiert. Unterstützt werden derzeit Sprachen wie Arabisch, Persisch, Urdu und Pashto, welche die arabische Schrift verwenden, sowie voll punktiertes Hebräisch. Alle gebräuchlichen Eingabekonventionen sowie eine phonetische Notation können verwendet werden.

ArabTeX ist plattformunabhängig implementiert und steht über das Internet allgemein zur Verfügung. Neben der Verteilung über das TeX-Server-Netz CTAN wird es lokal monatlich etwa 150mal abgerufen. Eine Erweiterung von LaTeX für rein linksläufige Dokumente ist in Vorbereitung.

Weiterhin laufen in der Abteilung Untersuchungen zur effizienten Erkennung allgemeiner kontextfreier formaler Sprachen, zur Parallelisierung von Logikprogrammen und zur effizienten Mustersuche in Texten.

---

<ftp://ftp.informatik.uni-stuttgart.de/pub/arabtex>

K. Lagally: On the Use of Symbolic Markup in the Production of a Multi-Lingual Dictionary. In: Proceedings of the 5th International Conference and Exhibition on Multi-lingual Computing, (Arabic and Roman Script), April 11-13, 1996, Cambridge, England.

Th. Schöbel-Theuer: Towards a unifying theory of context-free parsing. In: Proc. ASMICS Workshop on Parsing Theory, October 1994, Milano, Italy.

Th. Schöbel-Theuer: Ein Ansatz für eine allgemeine Theorie kontextfreier Spracherkennung. Dissertation, Fakultät Informatik der Universität Stuttgart, 20.09.1996.

Ziegler: ESS – Ein schneller Algorithmus zur Mustersuche in Zeichenfolgen. Informatik – Forschung und Entwicklung 11(02), 69 (1996), Springer Verlag.

### Abteilung Dialogsysteme

Prof. Dr. R. Gunzenhäuser

In mehreren Forschungsvorhaben der Abteilung werden Methoden aus der Informatik auf Aufgaben der Mensch-Computer-Kommunikation angewendet.

Im einzelnen befaßten sich die Vorhaben (1) mit wissensbasierten Methoden und Werkzeugen zur Verbesserung der Mensch-Computer-Interaktion, (2) mit Visualisierungsmöglichkeiten bei speziellen Benutzungsschnittstellen, (3) mit Verfahren zur interaktiven Rechnernutzung durch Blinde und Sehbehinderte (Projekt MATHS im europäischen Programm TIDE), (4) mit rechnergestützten Methoden zur tastbaren Wiedergabe graphischer Darstellungen in gedruckten Dokumenten, (5) mit Anwendungen von Hypertextsystemen und kooperativen Systemen im Bereich des Lernens und (6) mit objektorientierten Wissensrepräsentationen in Smalltalk und SCOOL.

Die einzelnen Themen sind zusammenfassend dargestellt in „Wechselwirkungen“, Jahrbuch 1993 der Universität Stuttgart (Beitrag von R. Gunzenhäuser über Mensch-Computer-Kommunikation, S. 37 – 49).

---

Herczeg, J.: Visuelle Programmierung graphischer Benutzungsoberflächen – Ein wissensbasierter, generischer Ansatz, in: H.-D. Böcker (Hrsg.): Software-Ergonomie '95, Mensch-Computer-Interaktion, S. 311 - 329, Teubner Stuttgart, 1995

Höhl, H.; Böcker, H.-D.; Gunzenhäuser, R.: Hypadapter – An Adaptive Hypertext System for Exploratory Learning and Programming. User Modeling and User-Adapted Interaction 6, S. 131 - 156, 1996

Nitsche-Ruhland, D.; Zimmermann, G.: CritiGUI – Lernen im Dialog mit einem Kritiker, in: Herausforderungen eines globalen Informationsverbundes für die Informatik, in: Proceedings GSI '95, S. 314 - 321, Springer, September 95

Petrie, H.; Morley, S.; Weber, G.; Kochanek, D.: Access to Graphical User Interfaces for Blind People – Appropriate Concepts and Techniques for Training, in: Proceedings of CSUN 95, 15. - 18. März, Los Angeles (USA)

Ressel, M.; Mailänder, A.: Entwurf eines Gruppeneditors – Erfahrungen mit einem optimistischen Ansatz, in: Kremar, H.; Lewe, H.; Schwabe, G. (Hrsg.): Herausforderung Telekooperation, Tagungsband der DCSCW '96, Stuttgart-Hohenheim, Springer-Verlag, Berlin 1996

Schweikhardt, W.: Interactive Exploring of Printed Documents by Blind People, in: J. Klaus, E. Auff, W. Kremser, W. L. Zagler (Hrsg.): Interdisciplinary Aspects on Computers Helping People with Special Needs, 5th International Conference, ICCHP 1996 Linz, S. 451 - 458

Weber, G. Stevens, R.D.: Integration of Speech and Braille in the MATHS Workstation, in: Interdisciplinary Aspects on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP'96, Linz, 17.-19. Juli, 1996, Klaus, J.; Auff, E.; Kremser, W.; Zagler, W. (Hrsg.), Oldenbourg: Wien, 1996

### Abteilung Formale Konzepte

Prof. Dr. V. Claus

Formale Konzepte bilden die Grundlage von Modellen und Sprachen und damit des Einsatzes von Rechnern und vieler Anwendungen.

1. Verkehrsmodellierung. Entgegen den üblichen Ansätzen soll der Verkehr durch Bewegung einzelner Teilnehmer simuliert und analysiert werden. In Diplomarbeiten wurden geeignete Modelle erarbeitet. Diese Modelle sollen die Basis für ein Softwaresystem zur Nachbildung von Verkehrsgeschehen bilden.

2. Fahrgemeinschaften. Die „einfache“ Frage, wie man Personen auf dem Weg zur Arbeit zu Fahrgemeinschaften zusammenfaßt, hat sich zu einem umfangreichen Problemkomplex ausgeweitet, innerhalb dessen Verkehrswissen, Straßengraphen, effiziente Wegsuche, Nachbarschaftsbeziehungen in mehrdimensionalen Räumen, NP-harte Zuordnungsprobleme usw. untersucht werden.
3. Evolutionäre Algorithmen. Es ist ein Softwaresystem entstanden, welches das Experimentieren mit verschiedenen naturalogenen Heuristiken erlaubt. Dieses System wird mit dem Ziel weiterentwickelt, einen leicht bedienbaren Baukasten zur optimalen Parametereinstellung von Verfahren zur Bearbeitung NP-harter Probleme zu erhalten.
4. Logik und Parallele Prozesse. Die formale Spezifikation und Verifikation von parallelen Programmen mit Hilfe dynamischer Logiken wird untersucht.
5. Ausbildung: „Schülerduden Informatik“, Empfehlungen des Fakultätentags zur Lehrerausbildung, Auswahlwettbewerb des Bundeswettbewerbs Informatik, Medieninitiative usw.
6. Software-Labor der Universität Stuttgart. Die Abteilung leitet seit 1995 dieses Software-Labor und koordiniert die fünf Projektbereiche.

---

Claus, V., Buchholz, F.: Automatische Zusammenstellung von Fahrgemeinschaften, Highlights aus der Informatik (Hrsg. I. Wegener), Springer, Berlin 1996.  
 Claus, V., Hopf, J., Schwefel, P.: Evolutionary Algorithms and their Application, Dagstuhl-Seminar, 1996.  
 Claus, V., Schwill, A.: Schülerduden Informatik, 3. völlig neu bearbeitete Ausgabe, Bibliographisches Institut, Mannheim, 1997.

## Abteilung Grundlagen der Informatik/Graphische Systeme

### Prof. Dr. D. Roller

(Graphische Systeme, rechnergestütztes Entwerfen, CAD-Systemarchitekturen, Produktmodellierung)

Das Forschungsgebiet dieser Abteilung läßt sich wie folgt kurz charakterisieren: Systeme und Methoden zur Informationsverarbeitung in graphik-orientierten technischen Anwendungen. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Modellierung und Auswertung von geometrischen und semantischen Informationen, die in technischen Prozessen von Interesse sind.

Von den aktuellen Forschungsvorhaben konzentriert sich dabei ein Projekt auf das rechnergestützte Entwerfen im Vorfeld der Konstruktion. Hierzu wurde ein Handskizzeneditor entwickelt, der es ermöglicht, Entwurfsskizzen im Rechner zu erfassen und mit CAD weiterzuverarbeiten. Zur Unterstützung der Konstruktion werden moderne CAD-Systemarchitekturen untersucht, wobei ein Schwerpunkt in der parametrischen Modellierung und Variantenbildung für Mechanik- und Elektroanwendungen liegt. Ein weiteres Projekt beschäftigt sich mit dem Einsatz von Multimedia, Hypermedia und objektorientierten Datenbanken in der Prozeßkette von der Entwicklung bis zum Recycling eines Produktes. Außerdem wird der Einsatz von Virtual Reality auf dem Gebiet CAD anhand des Anwendungsbereichs Molecular Modelling erforscht. Schließlich wird im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 374 „Entwicklung und Erprobung innovativer Produkte“ ein aktives semantisches Netz zur Modellierung der Informations- und Ablaufbeziehungen bei der Entwicklung technischer Produkte aufgebaut.

---

Roller, D.: CAD. Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag, 1995, 224 Seiten  
 Roller, D., Brunet, P.: (eds): CAD Systems Development – Tools and Methods, Springer-Verlag, 1997, 362 Seiten  
 Roller, D. (ed): Proceedings of 29th ISATA, Volume Mechatronics – Advanced Development Methods and Systems for Automotive Products, Automotive Automation Ltd., Croydon, England, 1996, 453 Seiten  
 Roller, D., Dettlaff, B.: Realisierung einer modernen ECAD-Systemarchitektur in Anlehnung an das CAD-Referenzmodell, in: Ruland, D. (ed.), Tagungsband CAD 96, Verteilte und intelligente CAD-Systeme, DFKI GmbH, Kaiserslautern, 1996, S. 369-383  
 Roller, D., Eck, O.: A Rule Based Transaction Model for Cooperative Multiuser Environments, in: Advances in Computer-Aided Design – Proceedings of CADEX '96, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1996, S. 171-177  
 Roller, D., Bihler, M.: Objektorientierte Konzepte für Produktdatenmodellierung und CAD-Datenhaltung, in: D. Roller (Hrsg.), Proceedings-Reihe der Informatik '96, Band 5 Produktmodellierung, Institut für Informatik der Universität Klagenfurt, 1996, S. 91-108

## Abteilung Intelligente Systeme

### Prof. Dr. E. Lehmann

Die Forschungsbemühungen der Abteilung zielen auf (1) ausdrucksstärkere Formen der Repräsentation von Wissen und effiziente Methoden zum Aufbau umfangreicher Wissensbasen durch (2) partielles „Verstehen“ des Inhalts natürlicher Texte oder (3) maschinelles Lernen aus umfangreichen Datenbeständen.

- (1) Im Rahmen des DFG-Projekts „Wissensbasierte Entwurfsumgebungen zur rechnergestützten Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse“ entstand in Kooperation mit dem Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik ein Unterstützungssystem für ein Frame-Talk-basiertes System zur verfahrenstechnischen Modellierung.
- (2) Bei der Entwicklung von prototypischen Software-Werkzeugen für die Verarbeitung natürlicher Sprache konzentrierten wir uns auf die Vervollkommnung von Parsingverfahren und im Projekt „Werkzeuge zur Erschließung von Textkorpora“ auf Probleme der Extraktion von lexikographischen Informationen, besonders über Rektion und Kasusrahmen von Verben.
- (3) Wir untersuchten die Nutzbarkeit von Verfahren der Induktiven Logischen Programmierung (ILP) zur Extraktion von Regularitäten aus sehr großen Datenbeständen (Data Mining).

---

Burkert, Gerrit: lexical semantics and terminological knowledge representation. In: Saint-Dizier, P. & Viegas, E. (eds.), Computational Lexical Semantics, Cambridge University Press, Cambridge (UK) 1995, 165 - 185  
 Burkert, Gerrit: Repräsentation von lexikalisch-semantischem Wissen in einem System zur Verarbeitung natürlicher Sprache. Infix-Verlag, St. Augustin 1996  
 Lehmann, Egbert: Suche. In: G. Strube (Hrsg.), Wörterbuch der Kognitionswissenschaften. Klett/Cotta, Stuttgart 1996  
 Stahl, Irene: The Appropriateness of Predicate Invention as Bias Shift Operation in ILP. Machine Learning Journal (Kluwer) 20 (1995), 95 - 117  
 Wauschkuhn, O.: Ein Werkzeug zur partiellen syntaktischen Analyse deutscher Textkorpora. In: Dafydd Gibbon (Editor): Natural Language Processing and Speech Technology. Mouton/de Gruyter, Berlin, 1996, S. 356-368  
 Lavrac, Nada; Weber, Irene et al.: ILPNET repositories on WWW: Inductive Logic Programming systems, data sets and bibliography. In: AI Communications, Volume 9, Number 4, IOS Press, 1996

## Abteilung Programmiersprachen und ihre Übersetzer

Prof. Dr. E. Plödereder

Die Abteilung hat 1995/96 ihre Forschungstätigkeiten in der semantischen Modellierung und den Übersetzungseigenschaften von Programmiersprachen fortgesetzt. Die in den Vorjahren entwickelten neuen Ansätze für objekt-orientierte Sprachen wurden weiter verfeinert. Die Untersuchungen des Einflusses verschiedener Sprachkonstrukte hinsichtlich formaler Programmanalyse und -transformation unter dem Aspekt der Programmierung paralleler Architekturen und der Durchführung von Compileroptimierungen wurden fortgeführt. Die Bemühungen, Konzepte funktionaler Sprachen mit der nebenläufigen Programmierung zu kombinieren, mündeten im Design und der Realisierung einer prototypischen Sprache DHOP-2. Ferner ist die Abteilung maßgeblich an der Wartung des ISO Standards für Ada beteiligt.

1996 wurde eine weitere Forschungsrichtung initiiert, die sich der Unterstützung der Software-Wartung durch Werkzeuge der Programmanalyse zu verbessertem und schnellerem Programmverständnis annimmt und hierzu insbesondere den Einsatz einschlägiger Methoden des Compilerbaus für diesen Themenkreis erforscht. 1995 entstand mit Industriekooperation das Sun Technology and Research Excellence Center (SunTREC) der Universität Stuttgart, mit dem der Technologietransfer zwischen Universität und Industrie erleichtert werden soll. Die Leitung des SunTREC Stuttgart ist an diesem Lehrstuhl angesiedelt.

---

G. Schied, K. Barthelmann: Linear Types for Higher Order Processes with First Class Directed Channels, in: Proceedings of the Workshop on Graph Rewriting and Computation (SEGRAGRA '95), Elsevier Science B.V., 1995

B. Holzmüller: Extending the Object-Orientedness of Ada 95, in: Proceedings of the 1996 Ada-Europe International Conference on Reliable Software Technologies, S. 357-369, Springer Lecture Notes in Computer Science 1088, 1996.

W. Gellerich, M. Kosiol, E. Plödereder: Where does GOTO go to?, in: Proceedings of the 1996 Ada-Europe International Conference on Reliable Software Technologies, S. 385-395, Springer Lecture Notes in Computer Science 1088, 1996.

W. Gellerich, M. Gutzmann: Massively Parallel Programming Languages – A Classification of Design Approaches, in: Proceedings of the ISCA International Conference on Parallel and Distributed Computing Systems 1996, Vol. I, S. 110-118, ISBN 1-880843-17-X, ISCA, 1996

## Abteilung Rechnerarchitektur

Prof. Dr. H.-J. Wunderlich

Die Abteilung Rechnerarchitektur wurde am 01.10.1996 gegründet und befaßt sich mit dem Entwurf und der automatischen Synthese digitaler Systeme unter besonderer Berücksichtigung des Tests, der Zuverlässigkeit und der Fehlertoleranz. Für sicherheitskritische Anwendungen beispielsweise aus der Telekommunikation, der Luft- und Raumfahrt, der Verkehrstechnik und der Medizin werden selbsttestbare Strukturen entwickelt und entsprechende Programme für deren automatisierten Entwurf bereitgestellt. Es wurde ein Verfahren vorgestellt, wie Standardprozessoren in eingebetteten Systemen dazu verwendet werden können, Testmuster für das gesamte System und seine Peripherie zu generieren und die Testantworten auszuwerten. Bei diesem Vorgehen wird der Selbsttest ohne spezielle Hardwarestrukturen realisiert, so daß weder zusätzliche Kosten noch Leistungseinbußen für das Gesamtsystem auftreten.

Des weiteren wurde eine Methode entwickelt, um auf einem Chip sowohl zufällige als auch deterministische Testmuster im seriellen Selbsttest zu generieren. Für repräsentative Benchmarkschaltungen benötigt diese Methode einen geringeren Hardwareaufwand als alle anderen in der Literatur bislang bekannten Verfahren. Bei schnellen Prozessoren und anderen datendominierten Anwendungen müssen heutzutage sehr komplexe Steuerwerkstrukturen eingesetzt werden, deren Geschwindigkeit immer mehr die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems bestimmt. Speziell für solche Steuerwerke wurde ein Syntheseverfahren entwickelt, das äußerst schnelle Strukturen erzeugt, die nur eine geringfügig größere Fläche benötigen als die deutlich langsameren Standardstrukturen. Diese Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit der Firma Mentor Graphics, Portland, mit der Firma Synopsys, Mountain View, mit der Firma Ericsson, Stockholm, und mit der Universität Minsk durchgeführt und teilweise von der DFG und vom BMBF gefördert.

---

Sybille Hellebrand, Hans-Joachim Wunderlich, Andre Hertwig: Mixed-Mode BIST Using Embedded Processors, Proc. ITC, Washington D. C, USA, Oktober 1996, pp. 195-204

Hans-Joachim Wunderlich, Gundolf Kiefer: Bit-Flipping BIST, Proc. ICCAD, San Jose, CA, USA, November 1996, pp. 337-343

## Abteilung Software-Engineering

Prof. Dr. J. Ludewig

(Software Engineering, SESAM, Software-Test, Software-Metriken, Software Requirements Engineering, Software Process Modelling)

Die Abteilung Software Engineering hat die Arbeit an ihrem Schwerpunktthema SESAM fortgesetzt (Software Engineering-Simulation durch animierte Modelle). Der in diesem Projekt entwickelte Simulator SESAM-1, der (nach dem Vorbild der Flugsimulatoren) zur Ausbildung zukünftiger Projektleiter eingesetzt werden kann, wird erweitert und verbessert. Die Vorarbeiten für eine Neuimplementierung im Jahre 1997 (SESAM-2) haben begonnen.

Andere Gebiete, die – teilweise auch im Rahmen von Industrie-Kooperationen – bearbeitet wurden, waren Software Requirements Engineering (speziell im Hinblick auf Anwendungen in der Kraftfahrzeug-Elektronik), Software-Test, Software-Metriken, Software-Management und Software-Qualitätssicherung.

Die Abteilung Software Engineering ist in einer Kooperation mit ABB Heidelberg durch das Projekt 5 (Industrielle Nutzung moderner Methoden und Verfahren des Software Engineerings) am Software-Labor Stuttgart beteiligt.

---

Drappa, A., M. Deininger, J. Ludewig, R. Melchisedech: Modeling and Simulation of Software Projects. Proc. of the 20th Annual Software Engineering Workshop 1995, NASA Goddard Space Flight Center, SEL-95-004, 269-275, Folien 276-281.

Melchisedech, R., M. Deininger, A. Drappa, H. Hoff, S. Krauß, J. Li, J. Ludewig, P. Mandl-Striegnitz: SESAM – A software engineering education tool based on graph grammars. Nachdruck im Bulletin of the European Association for Theoretical Computer Science (EATCS) Vol. 58, Feb. 1996, 198-221.

Ludewig, J., M. Deininger: Teaching software project management by simulation: The SESAM project. In: Irish Quality Association (ed.): 5th European Conference on Software Quality, Dublin 1996, pp. 417 – 426.

Ludewig, J.: Von der Software-Zivilisation zur Software-Kultur: Die Vision einer verlässlichen Software-Umgebung. H. Mayr (Hrsg.), Beherrschung von Informationssystemen. GI-ÖCG-Jahrestagung 1996, Klagenfurt, Verlag R. Oldenbourg, Wien, S. 255-266.

Lichter, H., P. Mandl-Striegnitz: Software-Projektmanagement in der Industrie – Erfahrungen und Analysen. Bericht SL-2/96 des Software-Labors Stuttgart, 1996.

## Abteilung Theoretische Informatik

Prof. Dr. V. Diekert

(Theoretische Informatik, Spurtheorie, Komplexitätstheorie, Automaten und Formale Sprachen)

Die Forschungsarbeiten der Abteilung Theoretische Informatik sind auf die theoretischen und mathematischen Grundlagen ausgerichtet. Die Ergebnisse wurden durch Vorträge auf internationalen Fachtagungen und wissenschaftliche Zeitschriftenveröffentlichungen dokumentiert. Im Vordergrund standen dabei Untersuchungen zur Theorie der Nebenläufigkeit und der Spurtheorie von Mazurkiewicz sowie Komplexitätstheorie und Automaten und Formale Sprachen. Es ergeben sich Berührungspunkte zu den Gebieten Algorithmentheorie, Semantik und Logik. Im Rahmen verschiedener europäischer Projekte bestehen enge Kooperationen zu anderen europäischen Universitäten, insbesondere besteht ein Forscher- und Forschungsaustausch zu den Universitäten Bordeaux, Budapest, Leiden und Paris. Im November und Dezember 1996 war Prof. Yuri Matiyasevich aus St. Petersburg als Gastwissenschaftler am Lehrstuhl. Aus diesem Anlaß wurde am 5. und 6. Dezember 1996 die internationale Tagung „Colloquium on Computability, Complexity, and Logic“ durchgeführt.

---

Diekert, V., Rozenberg, G. (Hrsg.): The Book of Traces. World Scientific, Singapore, 1995.

Ebinger, W., Muscholl, A.: Logical definability on infinite traces. Theoretical Computer Science, 154:67-84, 1996.

Hertrampf, U., Vollmer, H., Wagner, K.W.: On the power of number-theoretic operations with respect to counting. 10th Conference on Structure in Complexity Theory, IEEE Computer Society Press, 299-314, 1995.

Muscholl, A.: Über die Erkennbarkeit unendlicher Spuren. Teubner-Texte zur Informatik (Bd. 17), Teubner, 1996.

Petersen, H.: On the language of primitive words. Theoretical Computer Science, 161:141-156, 1996.

# Institut für Parallele und Verteilte Höchstleistungsrechner (1402)

**Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. rer. nat. habil. Paul Levi**

Die Forschungsarbeiten des Instituts für Parallele und Verteilte Höchstleistungsrechner (IPVR) werden in den folgenden, im Bereich der Forschung selbständigen, Abteilungen durchgeführt: Abteilung Anwendersoftware, Abteilung Praktische Informatik – Bildverstehen, Abteilung Integrierter Systementwurf und Abteilung Verteilte Systeme. Die Abteilung Infrastruktur ist zuständig für Wartung und Betrieb der Workstations und Parallelrechner. Im Jahre 1997 ist die Erweiterung des Instituts um eine fünfte Abteilung „Simulation großer Systeme“ vorgesehen. Das Institut für Parallele und Verteilte Höchstleistungsrechner konnte auch im siebten Jahr seines Bestehens seine aufwärtsstrebende Entwicklung fortsetzen, denn es hat sich gezeigt, daß immer mehr aktuelle und komplexe Anwendungen in dem Themenbereich unseres Instituts sich nur mit Höchstleistungsrechnern bewältigen lassen. Die Geräteausstattung des IPVR bietet dazu nach wie vor ein hervorragendes Umfeld für die verschiedenen Forschungsaktivitäten. Zu nennen sind hier vor allem der massiv parallele Rechner MasPar MP-1216 mit 16384 Prozessoren, die Intel Paragon XP/S5 mit 72 Rechnerknoten und der Neurocomputer Adaptive Solutions CNAPS mit 512 Prozessoren. Das Drittmittelaufkommen spiegelt die positive Entwicklung der durchgeführten Projekte wider. Das Finanzvolumen der Drittmittel stieg im Vergleich zum Vorjahr um 12 Prozent auf über 3 Mio. DM. Die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wuchs im gleichen Zeitraum auf 66 Mitarbeiter an, von denen 55 wissenschaftlich tätig sind.

## Abteilung Anwendersoftware

**Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter**

(Verteilte und Parallele Systeme, Architektur von Transaktionssystemen, Lastbalancierung, Workflow-Management)

Der Forschungsschwerpunkt der Abteilung „Anwendersoftware“ liegt auf dem Gebiet der Nutzung paralleler und verteilter Rechnersysteme zur Lösung anspruchsvoller, rechenintensiver Aufgaben. Traditionell hat sich die Gruppe vor allem mit den Prinzipien der Realisierung paralleler Datenbanksysteme beschäftigt, wobei stets auch (zwangsläufig) Probleme wie verteilte Transaktionssysteme u.ä. mit zu behandeln waren. Seit der Gründung des IPVR werden alle damit zusammenhängenden Fragen sehr viel allgemeiner gestellt und untersucht. Das Leitthema bleibt aber die einfache, flexible und sichere Nutzung großer Mehrprozessorsysteme. Dabei werden alle Arten von Rechnerarchitekturen, von massiv-parallelen Systemen bis hin zu weltweit verteilten Workstation-Netzten betrachtet.

Die konkreten Forschungsprojekte der Abteilung „Anwendersoftware“ (bzw. ihre Beiträge zu Verbundprojekten) liegen demgemäß in folgenden Gebieten: Programmierumgebungen für parallele und verteilte Systeme, Lastbalancierung und Systemadministration in Mehrrechnersystemen, Architektur von Transaktionssystemen, Parallelisierung komplexer Systemfunktionen, Sprachunterstützung zur Beschreibung und Modellierung verteilter, komplexer Abläufe, automatische Parallelisierung, hohe Verfügbarkeit in parallelen Systemen, Leistungsmaße für parallele und verteilte Systeme, Workflow-Management.

Als Hardware-Plattform stehen zur Verfügung: Workstation-Pools, 11-Prozessor Tandem VLX, Sequent Symmetry S27, MasPar MP-1216, Intel Paragon mit 72 Prozessoren.

## Abteilung Praktische Informatik – Bildverstehen

**Prof. Dr. rer. nat. habil. Paul Levi**

(Bildverstehen, Robotik, Neuroinformatik, parallele Algorithmen, Simulation)

Die Forschungsschwerpunkte der Abteilung Bildverstehen liegen vor allem auf den Gebieten des Bildverstehens, der Software-Entwicklung autonomer Systeme (Roboter, Fahrzeuge), der Neuro- bzw. Bioinformatik und der Parallelverarbeitung. Schwerpunktthemen in diesem Zusammenhang bilden das Design einer Multi-Agentenarchitektur, die kooperative Bildverarbeitung und kooperative Navigation. Die Abteilung verfügt über drei mobile Roboterfahrzeuge, die die Basis bilden zur Durchführung kooperativer Aufgaben wie Konvoibildung oder Multiagentenbildung in Fertigungs-, Dienstleistungs- oder Verkehrsszenarien. Im Schwerpunkt Neuro-/Bio-Informatik wird der Stuttgarter Neuronale Netze Simulator (SNNS) vor allem für heterogene Rechnernetze weiterentwickelt, damit die

Netze auf verschiedenen Rechnern mit unterschiedlichen Datensätzen trainiert werden können. Im Teilbereich Parallele Algorithmen und Programmiersprachen werden massiv parallele Algorithmen vor allem für die Bildverarbeitung und die Steuerung von Roboterfahrzeugen implementiert sowie die Entwicklung der datenparallelen, maschinenunabhängigen Programmiersprache Parallaxis vorangetrieben.

---

Bräunl, T./Feyrer, S./Rapf, W./Reinhardt, M.: Parallele Bildverarbeitung, Lehrbuch, Addison Wesley, Bonn, 1995.  
Rausch, A./Oswald, N./Levi, P.: Cooperative crossing of traffic intersections in a distributed robot system, SPIE Sensor Fusion and Network Robotics, Philadelphia USA, Oktober 1995.  
Gerl, S./Levi, P.: Gesichtsvergleich durch mehrkantiges selbstorganisierendes Matchingverfahren, Mustererkennung 1995, Springer Verlag, S. 126-133.  
Oswald, N./Gerl, S./Biedert, R.: Konfigurationbasiertes Verfahren zur schnellen Identifikation komplexer Objekte, Mustererkennung 1996, Springer Verlag, S. 187-195.  
Levi, P./Muscholl, M./Bräunl, T.: Cooperative Mobile Robot, Stuttgart: Architecture and Tasks, Intelligent Autonomous Systems IAS-4, 1995, S. 310-317.  
Bräunl, T.: Parallaxis III – A Structured Data-Parallel Programming Language, Proceedings of the First International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing, ICA3PP-95, Brisbane, Australien, April 1995, pp. 43-52 (10).

## Abteilung Integrierter Systementwurf

**Prof. Dr.-Ing. Utz G. Baitinger**

(Rechnergestützter Schaltungsentwurf, Spezifikation eingebetteter Systeme, CAD-Frameworks, Workflow Management, Objektorientierte Software-Entwicklung)

Die Forschungsarbeiten der Abteilung bewegen sich im Umfeld des rechnergestützten Entwurfs digitaler Schaltungen und Systeme und lassen sich in drei Bereiche einordnen: (1) Entwurf innovativer Schaltungen, (2) Entwicklung von CAE-Werkzeugen und -Systemen, (3) Bereitstellung von Basistechnologien für CAE-Werkzeuge.

Der erste Bereich wird derzeit durch die Teilnahme am europäischen Verbundprojekt HIPERLOGIC repräsentiert. Im Rahmen dieses Projekts werden, auf der Basis neuartiger Schaltungstechnologien, spezielle Schaltungsstrukturen entwickelt, die sich durch einen extrem niedrigen Stromverbrauch bei trotzdem hoher Leistung auszeichnen.

Den Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten bildet die Entwicklung moderner CAE-Werkzeuge und – Systeme. Aktuelle Arbeiten umfassen folgende Bereiche: Bereitstellung angepasster Entwurfswerkzeuge für neuartige Schaltungsstrukturen (speziell im Rahmen des Projekts HIPERLOGIC); Entwicklung von Spezifikationssprachen und -werkzeugen für eingebettete Systeme, d. h. digitale Systeme bestehend aus Hardware- und Software-Komponenten; Bereitstellung von Werkzeugen für die organisatorische Abwicklung umfangreicher Entwurfsprojekte, d. h. Projektplanung, Ressourcenverwaltung, Ablaufsteuerung und Überwachung (Workflow Management).

Die zunehmende Komplexität von CAE-Werkzeugen und -Systemen erfordert in immer stärkerem Maße die Bereitstellung spezieller Basistechnologien, d. h. Software-Komponenten und Entwicklungswerkzeuge, welche den spezifischen Erfordernissen von CAE-Anwendungen Rechnung tragen. In diesem Bereich laufen Arbeiten zu folgenden Themen: Bereitstellung objektorientierter Komponenten fuer CAE-Werkzeuge; objektorientiertes Re-Engineering existierender CAE-Werkzeuge; Entwicklung von Werkzeugen zur Generierung von Diagramm-Editoren (z. B. für Petri-Netze, Flußdiagramme, etc.); Entwicklung objektorientierter Simulations- und Animationstechniken; Werkzeuge für nebenläufige, objektorientierte Programmierung

---

Ryba, M.: „Planung und Steuerung methodischer Entwurfsaktivitäten“, Dissertation Universität Stuttgart (1995).  
Rettig, O.: „Technologieabhängige Entwurfsverfahren für spezielle Strukturen integrierter Schaltungen“, Dissertation Universität Stuttgart (1996).  
Dammert, J.: „Plattformübergreifende Konstruktion graphischer Benutzeroberflächen“, Dissertation Universität Stuttgart (1996).  
Hofmann, P.: „Entwicklung objektorientierter Konzepte zur Erstellung paralleler und verteilter Systeme des Rechnergestützten Schaltungsentwurfs“, Dissertation Universität Stuttgart (1996).

## Abteilung Verteilte Systeme

**Prof. Dr. rer. nat. Kurt Rothermel**

(Verteilte Systeme, Rechnernetze, Multimedia-Systeme, Telekooperation, Management verteilter Systeme)

**Die Abteilung Verteilte Systeme befaßt sich mit Fragestellungen aus dem Bereich der Rechnernetze und der verteilten DV-Systeme. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt derzeit auf dem Gebiet der verteilten Multimedia-Systeme und der mobilen Software-Agenten. Das wichtigste Merkmal verteilter Multimedia-Systeme ist die integrierte Verarbeitung unterschiedlicher Medien, wie etwa Text, Graphik, Audio und Video. Im Zentrum des Interesses stehen hier Entwicklungsplattformen für die effiziente Realisierung multimedialer Anwendungen, Autoren- und Präsentationssysteme für multimediale Dokumente sowie der Themenbereich Telekooperation. Von speziellem Interesse ist die Integration von Telekooperations- und Workflow-Techniken zur Unterstützung gemischter Arbeitsformen.**

Das Management verteilter Systeme umfaßt die Funktionsbereiche Konfiguration, Sicherheit, Accounting sowie Fehler- und Lastkontrolle. Das Hauptaugenmerk der Forschungsaktivitäten liegt in den Bereichen Applikationsmanagement und Vermittlung von Diensten (Service Trading) in großen Client/Server-strukturierten Systemen.