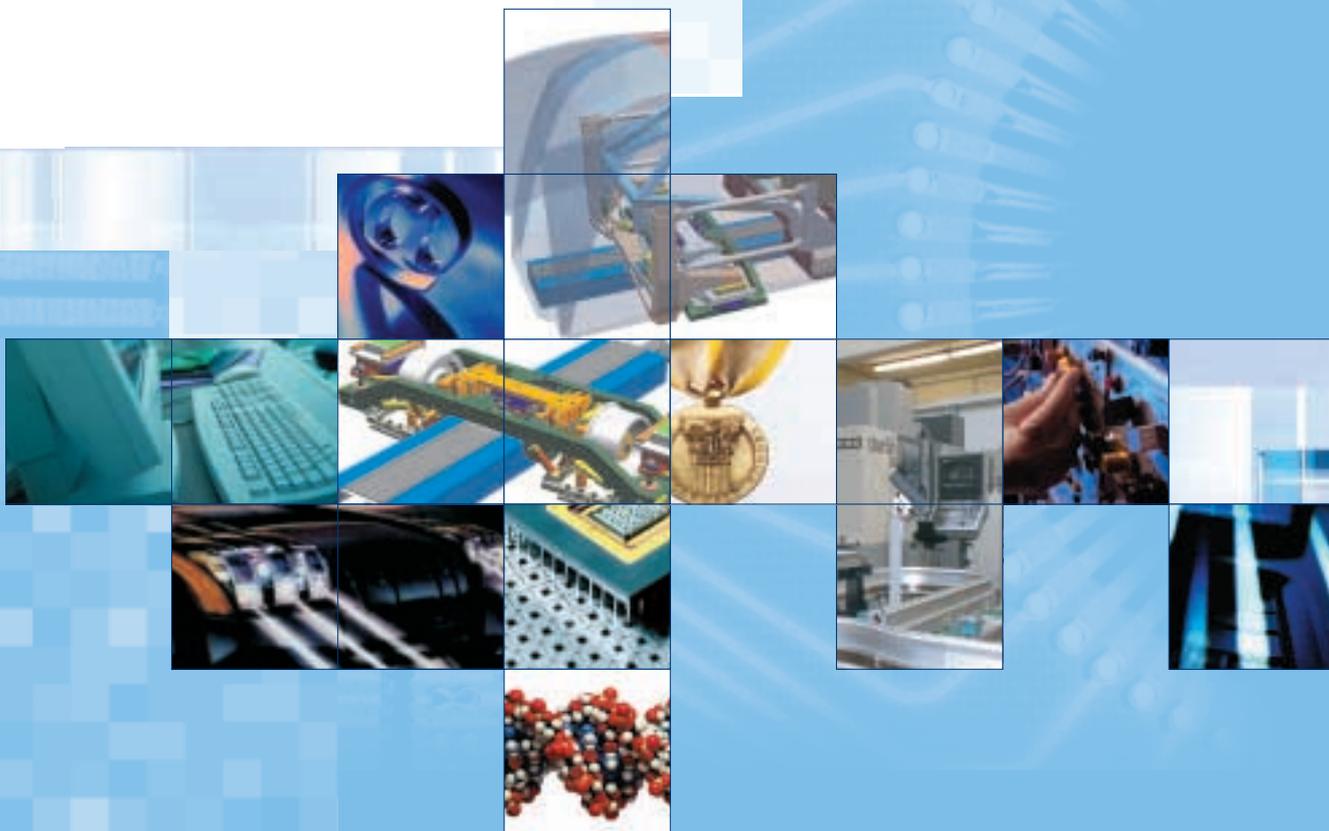


HNI Jahresbericht 2002



HEINZ NIXDORF INSTITUT

Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn

Telefon +49 (0) 5251/60 62 11

Telefax +49 (0) 5251/60 62 12

www.hni.uni-paderborn.de

Mitglieder des Vorstandes

Gruppe der Professoren:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier *
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik *
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
Prof. Dr. rer. nat. Franz-Josef Rammig (Vorsitzender) *
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich *
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

* Mitglieder im geschäftsführenden Vorstand

Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter:

Christof Krick; ab November 2002: Volker Binger
Christopher Odenbach, HNI-RB

Gruppe der nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter:

Sabine Illigen; ab November 2002: Vera Kühne

Gruppe der Studierenden:

Christian Wunderlich; ab November 2002: Matthias Münzer

Mitglieder des Kuratoriums

Von der Stiftung Westfalen benannt:

Wilhelm Ferlings, Stadtdirektor a. D. der Stadt Paderborn
Dr. Horst Nasko, stv. Vorsitzender des Vorstandes der SNI AG i.R.
Prof. Dr. Hartwig Steusloff, geschäftsf. Institutsleiter des Fraunhofer
Institut Informations- und Datenverarbeitung in Karlsruhe

Von der Universität benannt:

Prof. Dr. Dieter Haupt, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Prof. Dr. Holm Tetens, Freie Universität Berlin
Prof. Dr. rer. pol. habil. Dr. hc. Wolfgang Weber, Rektor der Universität Paderborn

Gemeinsam benannt:

Prof. Dr. Otto K. Ferstl, Otto Friedrich Universität Bamberg
Prof. Dr. Gunther Reinhart, Technische Universität München
Prof. Dr. Klaus Waldschmidt, Universität Frankfurt

HNI Jahresbericht 2002

Inhalt

Allgemeine Darstellung

- Seite 6 **Das Leitbild des Instituts**
- Seite 8 **Das Forschungsprogramm**
- Seite 12 **Spitzenforschung am Heinz Nixdorf Institut**
- Seite 14 **Engagement in der Nachwuchsförderung**
- Seite 16 **Das Institut in Zahlen**
- Seite 17 **Die HNI Fachgruppen in Zahlen**

weitere Aktivitäten

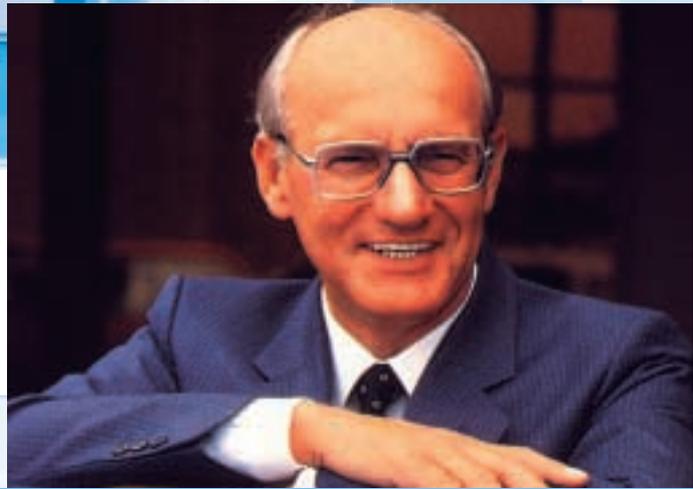
- Seite 88 **Publikationen**
Messen, Tagungen, Seminare,
Patente, Preise, Auszeichnungen,
weitere Funktionen, Spin-Offs,
aktuelle Forschungsprojekte,
aktuelle Industriekooperationen und
wissenschaftliche Kooperationen

- Seite 107 **Impressum**

HNI Fachgruppen

- Seite 20 **Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM**
Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
- Seite 26 **Rechnerintegrierte Produktion**
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
- Seite 34 **Informatik und Gesellschaft**
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik
- Seite 40 **Theoretische Informatik: Algorithmen, Komplexitätstheorie, Paralleles Rechnen**
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
- Seite 46 **Entwurf Paralleler Systeme**
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig
- Seite 52 **Schaltungstechnik**
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
- Seite 58 **Mechatronik und Dynamik**
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
- Seite 64 **Mechatronik Laboratorium Paderborn**
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel
- Seite 68 **Paralleles Rechnen**
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien
- Seite 72 **Angewandte Physik/Integrierte Optik**
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler
- Seite 76 **Datentechnik**
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich
- Seite 80 **Kognitive Psychologie**
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler
- Seite 84 **HNI Rechnerbetrieb**
Dipl.-Ing. Christopher Odenbach

assoziierte
Fachgruppen



Heinz Nixdorf

Das Leitbild des Instituts

Wir erleben den Wandel von den nationalen Industriegesellschaften zur globalen Informationsgesellschaft. Informations- und Kommunikationstechnik durchdringt alle Lebensbereiche; die Grenzen von gestern verlieren ihre Bedeutung. Wir stellen aber auch fest, dass immer weniger Menschen Arbeit in den klassischen Bereichen der Industrie finden, weshalb viele den Wandel als Bedrohung empfinden und das Erreichte erhalten möchten. Die Entwicklung zur globalen Informationsgesellschaft eröffnet aber große Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten. Es zeichnen sich neue Leistungsbereiche und Arbeitsplätze ab.

Im Zentrum unserer Forschung steht die Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften. Daraus ergeben sich bedeutende Impulse für neue Erzeugnisse und Dienstleistungen für die globalen Märkte von morgen. Was wir tun, soll dazu beitragen, neue Arbeitsplätze zu schaffen und den Wohlstand zu erhalten.

Die Probleme, die wir zu lösen haben, sind komplex. Viele Einflüsse aus Naturwissenschaft, Technik, Ökonomie, Ökologie und dem gesellschaftlichen Umfeld sind zu berücksichtigen. Wir arbeiten interdisziplinär zusammen, weil wir sehen, dass sich nur so Lösungen für komplexe Probleme finden lassen.

Balance von Grundlagenforschung und angewandter Forschung

Wir wollen ein führendes Forschungsinstitut sein. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, müssen wir der Praxis entscheidende Impulse geben können, aber auch die Probleme von morgen frühzeitig erkennen und

an deren Lösung arbeiten. Grundlagenforschung, die neue Erkenntnisse bringt und neue Möglichkeiten eröffnet, und angewandte Forschung, die einen aktuellen Praxisbezug aufweist, haben für uns den gleichen Stellenwert.

Engagement in der Lehre

Wir engagieren uns intensiv in der Lehre und der Ausbildung unserer Studierenden, Doktoranden und Doktorandinnen mit dem Ziel, ihnen die erforderlichen Voraussetzungen für die Gestaltung der Zukunft zu vermitteln.

Messbare Ziele

Strategisches Agieren beruht auf messbaren Zielen. Wir setzen uns drei Hauptziele:

- 1) Die Forschungsleistung soll hervorragend sein. Wir messen sie an unserem Drittmittelauflaufkommen, an der Anzahl der Promotionen und Habilitationen sowie an der Anzahl von Publikationen in angesehenen Organen.
- 2) Die Anzahl der Innovationen von Produkten und Leistungserstellungsprozessen in der Industrie, die auf unserem Wirken beruhen, soll im Vergleich mit einschlägigen Instituten sehr hoch sein.
- 3) Unsere Absolventen und Absolventinnen erhalten einen adäquaten Arbeitsplatz in der Wirtschaft bzw. im wissenschaftlichen Umfeld.

Damit folgen wir der Intention von Heinz Nixdorf, dem Initiator unseres Instituts.



Quelle: Olaf Schmidt



Das Forschungsprogramm

Wir bauen auf die Kreativität und dem Gestaltungswillen der Forscher und Forscherinnen unseres Instituts. Gleichwohl sind wir aber stets bestrebt, die Kräfte auf Arbeitsschwerpunkte zu richten, weil wir wissen, dass Spitzenleistungen sich nur dann erzielen lassen, wenn über längere Zeit kontinuierlich an Schwerpunkten gearbeitet wird. Diese Schwerpunkte ergeben sich aus unserem Leitbild und entsprechen Herausforderungen der globalen Informationsgesellschaft von morgen. Derzeit existieren folgende vier Schwerpunkte:

- Intelligente technische Systeme.
- Vernetzte Systeme und Mobilität.
- Interaktion Mensch/Maschine.
- Strategien für die Produktion von morgen.

Was wir tun, stiftet Nutzen.

Wir streben auf den genannten Schwerpunkten Produkt- und Prozessinnovationen an. Sie induzieren Verhaltensinnovation der Menschen in den betroffenen Organisationen. Daher betrachten wir auch das Wechselspiel zwischen Produkt- und Prozessinnovationen und Verhaltensinnovationen. All diese Innovationen sollen die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhöhen, die mit uns zusammenarbeiten, bzw. neuen Unternehmen, die aus unserer Arbeit hervorgehen, eine Zukunftsperspektive geben. Wo immer es möglich ist, sollen unsere Innovationen Nutzen stiften. Uns geht es insbesondere auch um die schnelle Umsetzung von Forschungserkenntnissen in die Praxis. Dazu haben wir beste Voraussetzungen, weil bei uns Grundlagenforschung, angewandte Forschung und industrielle Praxis zusammenfließen.

Intelligente technische Systeme

Unsere technische Umwelt ist bereits heute durchgängig informatisiert. Bis heute wurden etwa 20 Milliarden Mikroprozessoren gefertigt, d.h. mehr als drei pro Mensch der Weltbevölkerung. Dennoch steht dieser Prozess erst am Anfang. Bis heute kann die überwiegende Mehrzahl der informatischen Anwendungen in technischen Systemen als elementare Steuerungs- und Regelungsaufgabe charakterisiert werden.

Mehr Autonomie, Flexibilität, Lernfähigkeit und pro-aktives Verhalten

Hat bereits dieser Schritt eine enorme Steigerung der Leistungsfähigkeit technischer Systeme bewirkt, so ist das Potenzial bei weitem nicht ausgereizt. Zukünftige Systeme werden sich durch erheblich mehr Autonomie, Adaptivität, Flexibilität, Lernfähigkeit und pro-aktives Verhalten auszeichnen. Ihr Verhalten wird nicht mehr im Detail von ihren Entwicklern vorgegeben, sondern sie werden eher auf bestimmte Verhaltensmuster vorgeprägt, die von diesen intelligenten Systemen dann situationsabhängig ausgefüllt werden.

- **Autonomie:** Intelligente technische Systeme sind nicht auf detailliert und präzise vorgeplantes Verhalten eingeschränkt. Sie verfügen vielmehr über eine Bandbreite von Verhaltensmustern, in deren Rahmen sie autonom handeln können.
- **Adaptivität:** Die aus dem Bereich der Regelung bekannte Adaptivität kann bei intelligenten Systemen erheblich weiter gefasst werden. So kann eine Adaption auf der Basis strategischer Zielsetzungen und unter Berücksichtigung unterschiedlichster Umgebungsdaten erfolgen.
- **Flexibilität:** Intelligente technische Systeme müssen nicht auf bestimmte Aufgaben vorgeprägt sein. Sie können über mannigfaltige Fähigkeiten verfügen, die zu verschiedenen Zeitpunkten jeweils nur partiell benötigt werden.
- **Lernfähigkeit:** Intelligente Systeme können durch Selbstreflexion vergangenes Verhalten bewerten und aus dieser Bewertung zukünftige Verhaltensmuster ableiten. Natürlich sind Autonomie und Adaptivität Voraussetzungen für die Lernfähigkeit.
- **Pro-aktives Verhalten:** Kann ein System auf der Basis des Wissens über vergangene und gegenwärtige Zustände und Umgebungsinformationen Entscheidungen bezüglich seines zukünftigen Verhaltens treffen, spricht man von pro-aktiven Systemen. Noch leistungsfähiger wird dieses Verhalten, wenn auch mögliches und in seiner Wahrscheinlichkeit bewertetes zukünftiges Verhalten der Umgebung mit berücksichtigt wird.

SFB 614 und International Graduate School als wesentliche Beiträge zur Grundlagenforschung

All diese Aspekte spielen bei selbstoptimierenden Systemen eine zentrale Rolle. Der neue Sonderforschungsbereich 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ leistet wesentliche

Grundlagenforschung für intelligente technische Systeme der Zukunft. Auch die maßgebliche Beteiligung des HNI an der „International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems“ ist in diesem Bereich angesiedelt.

Beteiligte Forschungsgruppen im HNI:

- Wirtschaftsinformatik, insb. CIM (Prof. Dangelmaier)
- Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier)
- Mechatronik Laboratorium Paderborn - MLaP (Prof. Lückel)
- Paralleles Rechnen (Prof. Monien)
- Entwurf paralleler Systeme (Prof. Rammig)
- Schaltungstechnik (Prof. Rückert)
- Mechatronik und Dynamik (Prof. Wallaschek)

Vernetzte Systeme und Mobilität

Vernetzte Systeme sind unverzichtbare Bestandteile unseres Lebens geworden: Das Internet hat „die Welt zu einem Dorf gemacht“, technische Systeme wie z. B. Fahrzeuge enthalten eine Vielzahl vernetzter Komponenten, eng gekoppelte parallele Systeme erlauben die Lösung höchst komplexer Probleme. Zur Zeit erleben wir einen Umbruch hin zur Mobilität, anstelle ortsgebundener treten mobile Stationen.

Die entscheidende Leistungsexplosion aber ist von der Verknüpfung von Vernetzung und Mobilität zu erwarten. Wesentliche Impulse, die von der Vernetzung von Systemen und Systemnutzern herrühren, ist die allgegenwärtige Verfügbarkeit globalen Wissens, das Potenzial auf beliebige, entfernt angeordnete Objekte einwirken zu können, die Fähigkeit kooperativer Gesamtlösungen und die Bündelung von Leistung. Verbindet man diese Potenziale mit dem Aspekt der Mobilität, so ist deren Nutzung nicht mehr an einen festen Arbeitsplatz gebunden, sondern von überall, ja sogar während eines Ortswechsels verfügbar. Umgekehrt kann nun Information, die für den geographischen Ort eines Systems oder eines Benutzers spezifisch ist, gezielt gewonnen und zur Anwendung gebracht werden („Location based solutions“). Als Beispiele für die Verknüpfung dieser beiden Aspekte seien drei Anwendungsszenarien genannt:

- a) Straßenfahrzeuge können Information über ihre derzeitige Position und die Position anderer Fahrzeuge in einem bestimmten Umkreis dazu nutzen, bei Dunkelheit in kooperativer Weise die Fahrbahn gleichmäßig und ohne Blendung auszuleuchten.
- b) Mobilfunkstationen können die Information über ihre Position und die anderer Geräte dazu nutzen, ein umfassendes Kommunikationsnetzwerk ohne Basisstation aufzubauen und in Betrieb zu halten (mobile ad hoc-Netze). Auch hier spielt der Aspekt der Kooperation eine große Rolle.
- c) Drahtlos vernetzte, mobile Systeme aus z.B. Notebooks und PDAs erhalten Funktionalitäten, die an die vernetzter ortsgebundener Rechnersysteme heranreichen.

Diese Vision ist natürlich mit einer Vielzahl an Herausforderungen verbunden. Einige sollen hier aufgelistet werden:

- Wie soll die global verfügbare Information zielgerichtet gefiltert nutzbar gemacht werden?
- Wie werden effiziente Kommunikationsstrukturen aufgebaut und aufrechterhalten?
- Wie kann auf entfernte Objekte mit vorhersagbarer und beherrschbarer Latenzzeit eingewirkt werden?
- Wie kann über Kommunikationskanäle eine Mindestbandbreite und maximale Übertragungszeiten gewährleistet werden (Quality of Service)?
- Wie können im Falle der mobilen Nutzung die erforderliche Energieversorgung der Kommunikationsgeräte gewährleistet werden?
- Wie lassen sich verteilte Algorithmen über nur partiell sichere, sich ständig verändernde Kommunikationsnetze realisieren?
- Wie lassen sich bei mobilen Kommunikationspartnern Position und Bewegungsrichtung präzise bestimmen und vorhersagen?

SFB 376 und Graduiertenkolleg als wesentliche Beiträge zur Grundlagenforschung

Das Heinz Nixdorf Institut widmet sich diesen Fragestellungen im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“, des Graduiertenkollegs „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“ und der „International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems“.

Beteiligte Forschungsgruppen im HNI:

- Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM (Prof. Dangelmaier)
- Mechatronik Laboratorium Paderborn – MLaP (Prof. Lückel)
- Theoretische Informatik (Prof. Meyer auf der Heide)
- Paralleles Rechnen (Prof. Monien)
- Entwurf paralleler Systeme (Prof. Rammig)
- Schaltungstechnik (Prof. Rückert)
- Angewandte Physik/Integrierte Optik (Prof. Sohler)
- Mechatronik und Dynamik (Prof. Wallaschek)

Interaktion Mensch/Maschine

Obwohl der Computer allgegenwärtig ist, sind die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnik offenbar nur durch unsere Vorstellungskraft begrenzt. So entsteht ein imaginärer Raum, den wir als Cyberspace bezeichnen, in dem Menschen kommunizieren, gemeinsam arbeiten und etwas erleben werden. Der Zugang zu dieser Welt erscheint den meisten Menschen abstrakt und wenig intuitiv, weil wir heute über den Bildschirm quasi wie durch ein Schlüsselloch in den Cyberspace schauen.

Technologien wie VR, AR und Software-Agenten auf die Fähigkeiten des Menschen abstimmen.

Neue Technologien wie Virtual Reality, Augmented Reality und Software-Agenten eröffnen faszinierende Möglichkeiten, die

genannten Defizite zu überwinden. Es ist uns bewusst, dass es nicht nur auf die Intelligenz der Maschine, sondern auch auf ihre intelligente Nutzung ankommt, Mensch-Computer-Schnittstellen müssen der Sensorik und Motorik des Menschen ebenso angepasst sein wie seinen kognitiven Fähigkeiten. Dabei geht es zum einen um traditionelle Schnittstellen interaktiver Systeme, zum anderen um Kommunikations- und kooperative Bearbeitungsfunktionen.

Mit der zunehmenden Integration elektronischer Funktionen in Geräte und Produkte erweitern sich auch deren Nutzungsschnittstellen. Ergonomische Prinzipien und Konzepte der universellen Benutzbarkeit (universal usability) sollen gewährleisten, dass in einer Umgebung mit heterogenen und mobilen Geräten diese trotz unterschiedlicher Eigenschaften und Funktionen einheitlich gehandhabt werden können. Komplexe Anwendungen wie Assistenzsysteme für Kraftfahrzeuge und multimedia-gestütztes Lehren und Lernen erfordern darüber hinaus, Funktionalität und Interaktivität auf neue Art zu verknüpfen.

Am Ende entscheidet die Nutzungsqualität über den Erfolg eines Systems.

Es ist unser Ziel, hohe technische Qualität mit einer hohen Nutzungsqualität zu verknüpfen. Um hierfür gestaltungsrelevantes Wissen zu erarbeiten, werden theoretische Grundlagen gelegt und Studien zur Gebrauchstauglichkeit von Geräten und zur Alltagstauglichkeit komplexer technischer Konfigurationen durchgeführt. Um neue Gestaltungsperspektiven zu eröffnen, werden neue innovative Lösungen für die Interaktion zwischen Mensch und Maschine entwickelt (z.B. wearable Computing). Dabei ist es eine unserer besonderen Stärken, Grundlagen, Empirie und Innovation in komplexen Nutzungsszenarien praxisgerecht miteinander zu verbinden.

Beteiligte Forschungsgruppen im HNI:

- Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier)
- Informatik und Gesellschaft (Prof. Keil-Slawik)
- Theoretische Informatik (Prof. Meyer auf der Heide)
- Paralleles Rechnen (Prof. Monien)
- Schaltungstechnik (Prof. Rückert)
- Mechatronik und Dynamik (Prof. Wallaschek)
- Kognitive Psychologie (Prof. Wettler)

Strategien für die Produktion von morgen

Produktion ist ein bedeutendes Zukunftsfeld.

Produktion schließt alle Aufgabenbereiche zur Entwicklung, Herstellung und Vermarktung eines Erzeugnisses ein. Produktion schafft Arbeitsplätze und Wohlstand. Daher münden unsere Aktivitäten am Ende in die Frage, wie wir Produktion fördern können.

Was zählt, ist Vorausschau. Dazu sind wir prädestiniert.

Im „Global Village“ herrscht ein harter Wettbewerb, der den Tüchtigen gute Chancen bietet. Allerdings verändern sich die Wettbewerbsarenen ständig. Was heute eine große Chance ist und Investitionen stimuliert, kann morgen obsolet sein. In dieser Dynamik reicht es nicht mehr aus, die offensichtlichen Probleme von heute

zu lösen; denn damit werden nicht zwangsläufig die Herausforderungen von morgen bewältigt. Gefragt sind Vorausschau und strategisches Agieren, d.h. die Erfolgspotenziale von morgen sind frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig zu erschließen. Wir sind dazu prädestiniert, weil wir in der Forschung die Aufgaben von morgen antizipieren und entsprechende Lösungen erarbeiten.

Was wir leisten, hilft „Global Players“ wie auch kleinen und mittleren Unternehmen. Global tätige Unternehmen suchen attraktive Märkte und Standorte mit hoch entwickelten Produktions-, Logistik- und Zulieferstrukturen. Für mittelständische Unternehmen, die häufig in diesen Strukturen tätig werden wollen, sind neben dem gelieferten Erzeugnis im zunehmenden Maße die produktnahe Dienstleistung und die Nachhaltigkeit des generierten Nutzens von entscheidender Bedeutung.

Ein Instrumentarium zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung

Wir bieten ein umfassendes Instrumentarium zur Gestaltung der Produktion von morgen. Dies umfasst vier Ebenen, die in der Regel von oben nach unten zu bearbeiten sind.

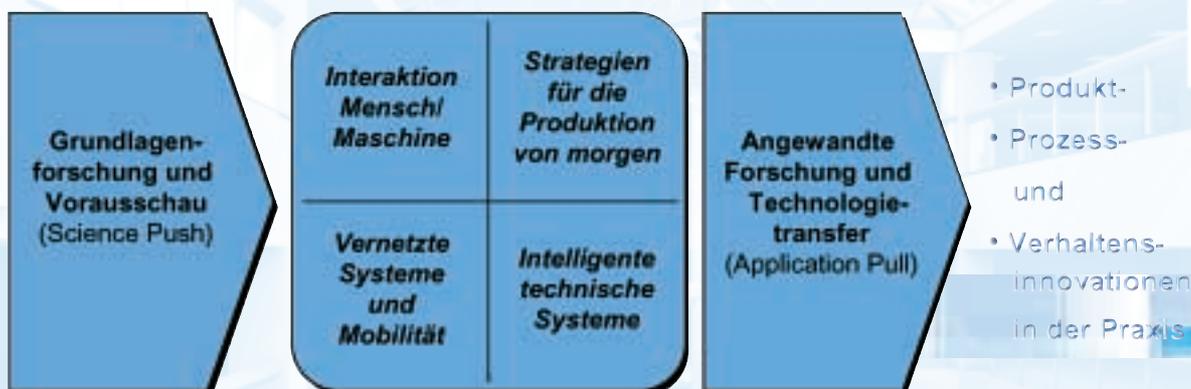
- **Vorausschau:** Hier antizipieren wir Entwicklungen von Märkten und Technologien, um Chancen, aber auch Bedrohungen des etablierten Geschäfts frühzeitig zu erkennen.
- **Strategien:** Hier entwickeln wir Geschäfts-, Produkt-, Produktions- und Technologiestrategien, um die erkannten Chancen zeitgerecht zu nutzen.

- **Prozesse:** Hier gestalten wir nach dem Motto „structure follows strategy“ die Geschäftsprozesse so, dass sie die Umsetzung der Strategie ermöglichen.
- **Systeme:** Hier führen wir Systeme der Informations- und Kommunikationstechnik ein, die die wohlstrukturierten Geschäftsprozesse unterstützen.

Es geht uns also gleichermaßen um Effektivität und um Effizienz. Dies zeichnet uns besonders aus. Das dargestellte Instrumentarium wenden wir auf die drei Hauptgeschäftsprozesse eines produzierenden Unternehmens an: 1) den Produktentstehungsprozess (Produktentwicklung und Fertigungsplanung), 2) den Fertigungsprozess (Industriearomatisierung) und 3) den Auftragsabwicklungsprozess (Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik).

Beteiligte Forschungsgruppen im HNI:

- Wirtschaftsinformatik, insb. CIM (Prof. Dangelmaier)
- Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier)
- Schaltungstechnik (Prof. Rückert)
- Mechatronik und Dynamik (Prof. Wallaschek)



Struktur des Forschungsprogramms des Heinz Nixdorf Instituts



Sonderforschungsbereiche Spitzenforschung am Heinz Nixdorf Institut

„Sonderforschungsbereiche sind langfristig angelegte Forschungseinrichtungen der Hochschulen, in denen Wissenschaftler im Rahmen Fächer übergreifender Forschungsprogramme zusammenarbeiten. [...] Sonderforschungsbereiche ermöglichen die Bearbeitung anspruchsvoller, aufwendiger und langfristig konzipierter Forschungsvorhaben durch Konzentration und Koordination der in einer Hochschule vorhandenen Kräfte.“ (aus: Deutsche Forschungsgemeinschaft: Jahresbericht 2001, S. 110).

Diese von der Deutschen Forschungsgemeinschaft formulierte Charakterisierung von Sonderforschungsbereichen deckt sich mit dem Anspruch des Heinz Nixdorf Instituts, in interdisziplinärer Zusammenarbeit zur Lösung komplexer Aufgaben durch Zusammenwirken von Informatikern, Ingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern beizutragen.

Folgerichtig sind die beiden Sonderforschungsbereiche unserer Universität - SFB 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden und Anwendungen“ (seit 1995) und SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ (seit 2002) - unter Federführung und maßgeblicher Beteiligung des Heinz Nixdorf Institut entstanden.

Etwa 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind daran beteiligt, die DFG finanziert über 40 von ihnen. Beide Sonderforschungsbereiche prägen stark die Grundlagenforschung und sind ein Ausdruck der hohen Forschungsleistung des Heinz Nixdorf Instituts.

SFB 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden und Anwendungen“

Sprecher: Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Vernetzte Systeme sind zu unverzichtbaren Bestandteilen unseres Umfelds geworden, zum Beispiel als Höchstleistungsrechner, als Kommunikations- und Informationssysteme, oder als Planungs- und Steuerungskomponenten von Transport- und Produktionssystemen. Die ständig wachsende Komplexität solcher Systeme stellt Informatiker und Ingenieure vor immer neue Herausforderungen.

Der SFB 376 hat 1995 seine Arbeit mit dem Ziel aufgenommen, Methoden und Techniken zu entwickeln, um die Leistungsfähigkeit paralleler Prozessornetze auszuschöpfen und die Leistungsfähigkeit der dabei entwickelten algorithmischen Ergebnisse und der Entwurfsmethoden für eingebettete verteilte (technische) Systeme anhand vielfältiger Anwendungen zu demonstrieren. Seitdem hat der SFB wesentliche Beiträge zu diesem Themenspektrum geliefert und internationales Renommee erworben. Zudem trägt er der oben angesprochenen, rasant wachsenden Bedeutung von Netzwerken als Kommunikations- und Informationssysteme Rechnung. Neben dem Aspekt des parallelen Höchstleistungsrechners ist deshalb u.a. die Nutzbarmachung heterogener, dynamischer Netzwerke, z.B. mobiler, drahtlos kommunizierender Netze von Laptops oder Handys, zu einem zentralen Forschungsgegenstand geworden.

Der Sonderforschungsbereich 376 ist in die Projektbereiche Algorithmen, Entwurfsmethoden und Anwendungen gegliedert. Dabei trägt die algorithmische Ausrichtung zu besonders effizienten, d.h. laufzeitoptimierenden Lösungen bei. Im methodisch orientierten Bereich werden Entwurfstechniken für eingebettete Realzeitsysteme und für spezialisierte Hardware entwickelt. Sowohl die algorithmischen als auch die methodischen Arbeiten werden in Anwendungen evaluiert. Dabei haben wir bewußt Anwendungen ausgewählt, die für unsere Methoden und Techniken Herausforderungen darstellen.

<http://www.upb.de/sfb376/index.html>

SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Aus der zunehmenden Durchdringung des Maschinenbaus mit Informationstechnik eröffnen sich erhebliche Erfolgspotentiale. Der Begriff Mechatronik bringt dies zum Ausdruck – gemeint ist damit das enge Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik, Regelungstechnik und Softwaretechnik. Moderner Maschinenbau ist Mechatronik.

Künftige Systeme des Maschinenbaus werden aus Konfigurationen von Systemelementen mit einer inhärenten Teilintelligenz bestehen. Das Verhalten des Gesamtsystems wird durch die Kommunikation und Kooperation der intelligenten Systemelemente geprägt sein. Aus informationstechnischer Sicht handelt es sich nach unserem Verständnis um verteilte Systeme von miteinander kooperierenden Agenten. Daraus eröffnen sich faszinierende Möglichkeiten für die Gestaltung der maschinenbaulichen Erzeugnisse von morgen. Der Begriff Selbstoptimierung charakterisiert diese Perspektive:

Selbstoptimierung ermöglicht handlungsfähige Systeme mit inhärenter „Intelligenz“, die in der Lage sind, selbstständig und flexibel auf veränderte Umgebungsbedingungen zu reagieren.

Die Verwirklichung der Vision von maschinenbaulichen Erzeugnissen mit inhärenter Teilintelligenz erfordert ein Instrumentarium für den Entwurf selbstoptimierender Systeme. Dies ist der entscheidende Hebel zur Multiplikation der gewonnenen Ergebnisse, weil nur durch ein gut dokumentiertes, erprobtes Instrumentarium Dritte in die Lage versetzt werden, selbstoptimierender Systeme erfolgreich zu entwickeln.

Aus dieser übergeordneten Zielsetzung resultieren folgende Hauptziele und Forschungsprogramme:

- Grundlagen und Potentiale der Selbstoptimierung. Wissenschaftliche Durchdringung und ingenieurgerechte Aufbereitung des Wirkparadigmas der Selbstoptimierung.
- Entwurfsmethoden und -werkzeuge. Schaffung der methodischen und instrumentellen Voraussetzungen für die Entwicklung von innovativen Systemen, die auf dem Wirkparadigma der Selbstoptimierung beruhen.
- Implementierungsmethoden. Realisierung der Selbstoptimierung auf der Hardware-, Systemsoftware- und Reglersoftwareebene.
- Selbstoptimierende Produkte und Systeme. Entwurf und prototypische Realisierung neuer Baugruppen, Erzeugnisse und Systeme, um das erarbeitete Instrumentarium zu validieren und der Sache der Produktinnovation sichtbare Impulse zu geben.

Als Demonstrationsfeld für die geplanten grundlegenden Forschungsarbeiten bietet die „Neue Bahntechnik Paderborn“ eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur.

<http://www.sfb614.de>

Heinz Nixdorf Insti
Graduiertenkolleg
Int. Graduate School: <http://>
Notebook University: [http](http://)

Engagement in der Nachwuchsforschung

Das Heinz Nixdorf Institut engagiert sich intensiv in der Lehre und Ausbildung von Studierenden und Doktoranden/innen mit dem Ziel, ihnen die erforderliche Voraussetzung für die Gestaltung der Zukunft zu vermitteln. Das besondere Merkmal des Heinz Nixdorf Instituts ist das enge Zusammenwirken von Informatik, Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, wobei auch Aspekte der Sozial- und Kulturwissenschaften mit einfließen. Dies erfolgt im Rahmen der weit über 150 Assistenten- und Doktorandenstellen im Heinz Nixdorf Institut. Das Engagement in der Nachwuchsförderung kommt insbesondere auch durch zwei Graduiertenkollegs, die maßgebende Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts an der ersten International Graduate School der Universität Paderborn sowie durch unser Engagement bei der Entwicklung innovativer Dienste zur Verbesserung der Infrastruktur für die Ausbildung zum Ausdruck.

Graduiertenkolleg

Das Heinz Nixdorf Institut betreibt seit 1992 Graduiertenkollegs mit dem Ziel, dass Graduierte ihre Promotion in einer Zeit von zwei bis drei Jahren am Heinz Nixdorf Institut abschließen. Das erste Graduiertenkolleg „Parallele Rechnernetze in der Produktionstechnik“ unter Leitung von Prof. Dr. Meyer auf der Heide ist turnusgemäß nach neunjähriger Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 2001 ausgelaufen. 50 Stipendiaten und Stipendiatinnen haben teils in enger Kooperation mit dem SFB 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ am Kolleg gearbeitet; 37 davon haben ihre Promotion erfolgreich abgeschlossen und 10 weitere sind kurz davor. Ein ehemaliger Stipendiat des Kollegs hat eine Professur angetreten.

Das zweite Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung in offenen Systeme“ wurde 2002 gebildet. Es steht unter der Leitung von Prof. Dr. Rückert und wird neben der DFG vom Heinz Nixdorf Institut selbst getragen. Geplant ist, dass im Rahmen des zweiten Kollegs bis zu 15 Stipendiaten eng mit den beiden am Heinz Nixdorf Institut vorhandenen Sonderforschungsbereichen SFB 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ und SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ zusammenarbeiten.

Die interdisziplinäre Arbeit in den Kollegs zusammen mit der fachlichen Spezialisierung der einzelnen Lehrstühle bietet einen erheblichen Vorteil für die Graduierten und erhöht die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit wesentlich.

itut: <http://www.hni.upb.de/>
g: <http://www.hni.upb.de/gk/>
/www.upb.de/graduateschool/
o: <http://hrz.upb.de/uni-mobilis/>

International Graduate School

Die im Herbst 2001 gegründete International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ ist eine von sechs vom Land Nordrhein-Westfalen geförderten Einrichtungen zur Förderung von Spitzennachwuchs in technisch-naturwissenschaftlichen Bereichen. Hochqualifizierte Absolventen können im Rahmen eines Promotionsstudiengangs, motiviert durch eine intensive Betreuung, innerhalb von drei Jahren zielgerichtet promovieren. Im Rahmen dieses NRW-Programms ist die International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ die einzige Einrichtung im Bereich der anwendungsorientierten Informatik. Interdisziplinarität, Internationalität und Exzellenz sind die Markenzeichen der von Prof. Dr. Schäfer wissenschaftlich geleiteten Institution. Die International Graduate School leistet einen signifikanten Beitrag zur Entwicklung der Region OWL und des Wissenschaftsstandortes Paderborn. Aus den Forschungsthemen heraus sollen in Kooperation mit Unternehmen thematisch fokussierte Kompetenz-Zentren entwickelt werden, in denen gemeinsame Forschungsprojekte durchgeführt werden und darüber hinaus unternehmensübergreifende Aus- und Weiterbildung stattfindet.

Forschungsschwerpunkt der englischsprachigen Einrichtung ist die Weiterentwicklung dynamisch vernetzter Systeme. Solche Systeme sind gekennzeichnet durch den Austausch bzw. die Modifikation von Software und Hardware während ihrer Betriebsphase, was viele nicht gelöste Probleme für ihre ausfallsichere Realisierung aufwirft, die im Rahmen der Forschungsprojekte der International Graduate School bearbeitet werden. Neun Professoren aus dem Heinz Nixdorf Institut und weitere acht Professoren der Universität Paderborn betreuen derzeit 18 Studierende aus sieben Ländern. Nach Abschluss der Aufbauphase Ende 2004 werden ca. 45 Studierende an der Graduate School promovieren.

Notebook University

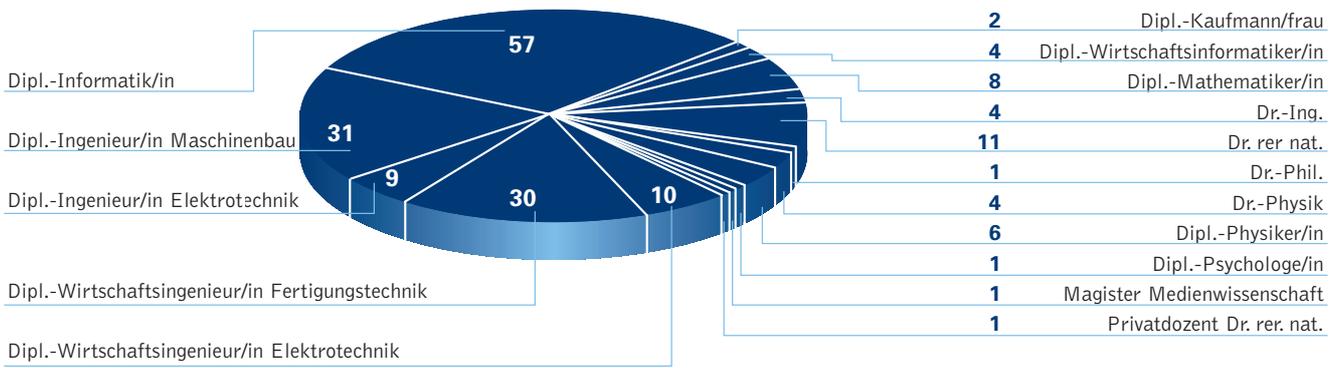
Neben den institutionellen Aktivitäten unterstützt das Heinz Nixdorf Institut in Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn den Wandel von einer ausstattungsorientierten zu einer dienstorientierten Infrastruktur. Maßgebend dafür ist das im Rahmen des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung – Notebook University“ geförderte Projekt „Uni-Mobilis: Mobile Nutzung lernförderlicher Infrastrukturen durch den Aufbau einer durchgängigen Dienstinfrastruktur“ unter der Projektleitung von Prof. Dr. Keil-Slawik. Kern des Projekts ist die flächendeckende und durchgängige Nutzung digitaler Medien mit der Zielsetzung, neue Qualitäten in der Lehre zu erzielen. Diese Kombination von Qualitätsverbesserung und Rationalisierung erfordert den Aufbau einer Dienstinfrastruktur, mit der die Universität Paderborn einerseits Neuland betritt, andererseits jedoch ihr bestehendes Engagement als „Universität der Informationsgesellschaft“ fortschreibt und auf eine neue Stufe der Entwicklung hebt.

Insgesamt beteiligen sich die vier Fachbereiche Wirtschaftswissenschaften, Maschinentechnik, Chemie und Chemietechnik sowie Mathematik und Informatik an der flächendeckenden Umsetzung.

Heinz Nixdorf Institut: <http://www.hni.upb.de/>
Graduiertenkolleg: <http://www.hni.upb.de/gk/>
Int. Graduate School: <http://www.upb.de/graduateschool/>
Notebook University: <http://hrz.upb.de/uni-mobilis/>

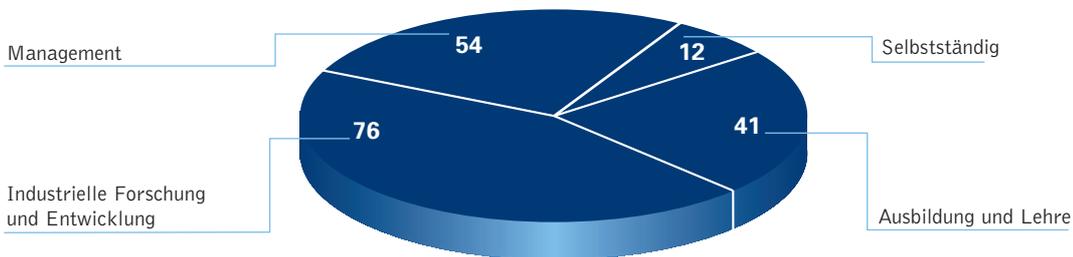
Das Institut in Zahlen

Akademisches Profil des interdisziplinären Instituts

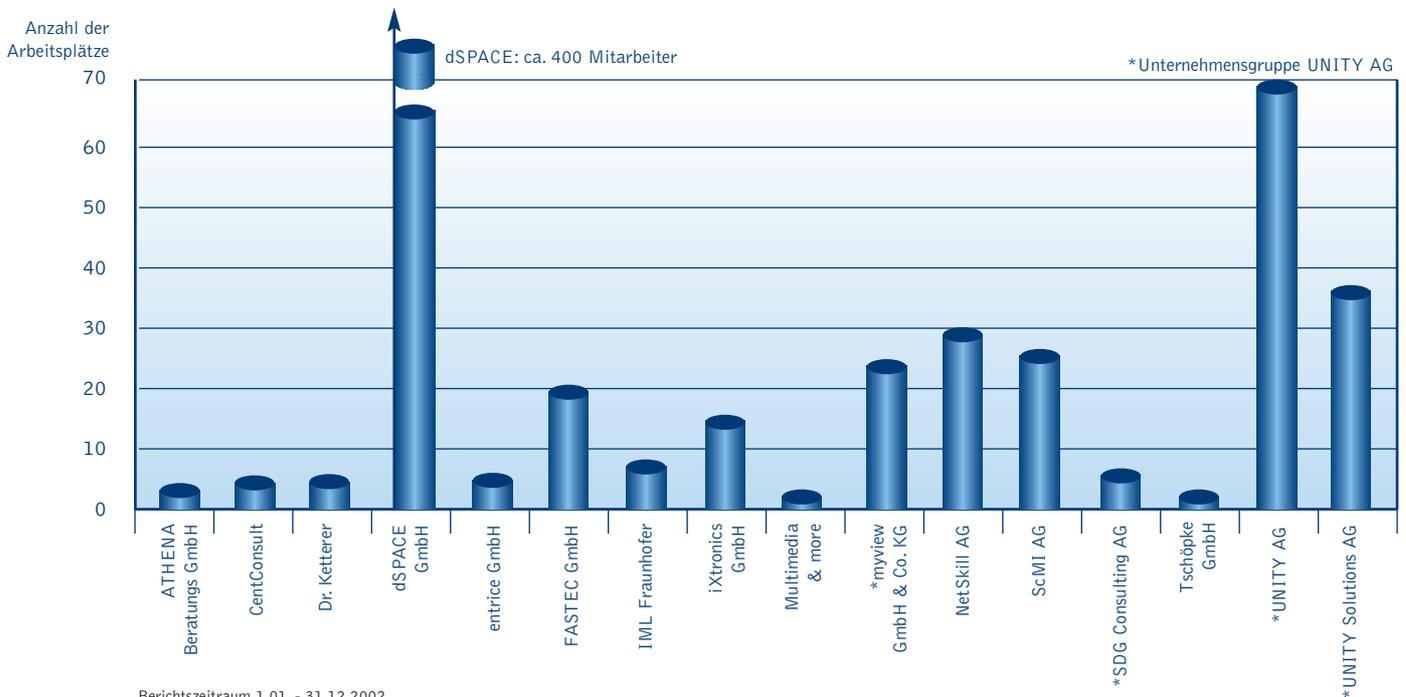


Tätigkeitsbereiche promovierter Mitarbeiter

(seit Gründung des Instituts 1987)

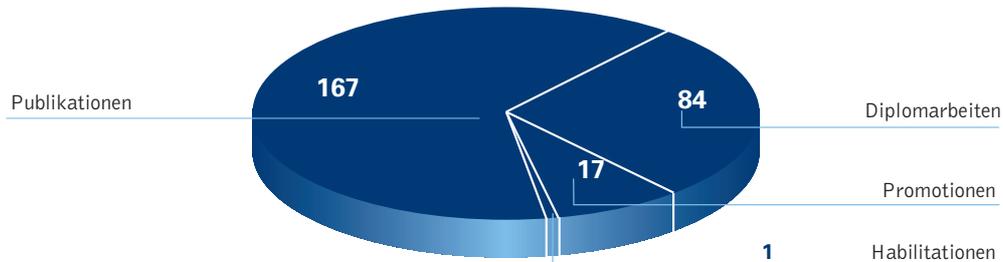


Spin-Offs aus dem Heinz Nixdorf Institut

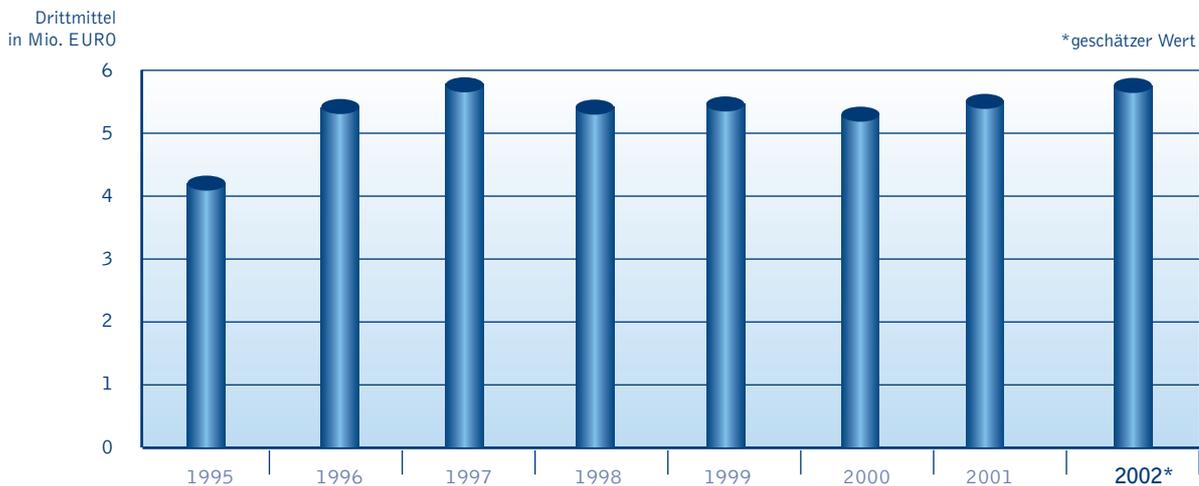


Die HNI Fachgruppen in Zahlen

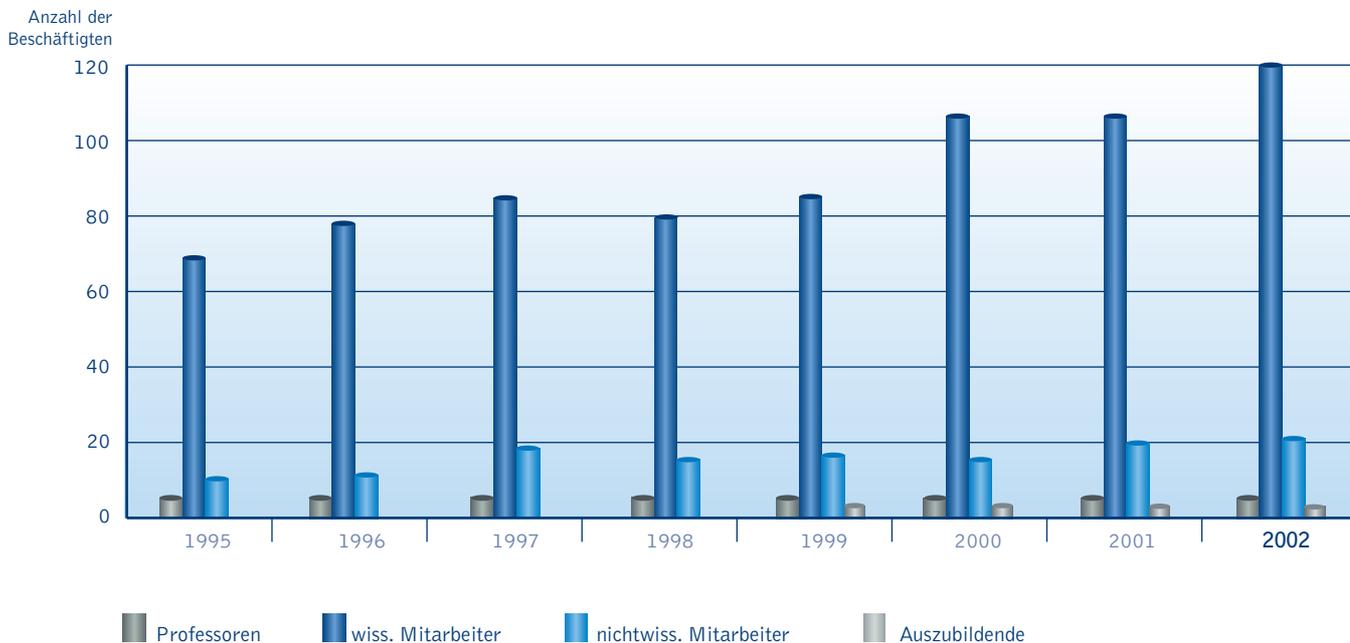
Wissenschaftliche Arbeiten/Publicationen der HNI Fachgruppen



Drittmittel der HNI Fachgruppen



Anzahl der Beschäftigten der HNI Fachgruppen





Portrait der Fachgruppen

HNI Fachgruppen

Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM

In Deutschland auch morgen wirtschaftlich produzieren
Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Rechnerintegrierte Produktion

Erfolgspotentiale der Zukunft erkennen und erschließen
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Informatik und Gesellschaft

Aus Anwendungen Grundlagenwissen schöpfen
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik

Theoretische Informatik: Algorithmen,
Komplexitätstheorie, Paralleles Rechnen

Hohe Rechenleistung = Innovative Computersysteme + Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Entwurf paralleler Systeme

Verteilte Eingebettete Systeme werden beherrschbar
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Schaltungstechnik

Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie und Herausforderung
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Mechatronik und Dynamik

Mit Kreativität zur Innovation
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Mechatronik Laboratorium Paderborn

Mechatronik in zukunftsweisenden Anwendungen
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

Paralleles Rechnen

Neue Dimensionen durch effiziente Nutzung paralleler und verteilter Systeme
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Angewandte Physik/Integrierte Optik

Integrierte Optik in Lithiumniobat
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Datentechnik

Systementwurf in Anlehnung an die Evolution
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

Kognitive Psychologie

Denken und Sprache
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler

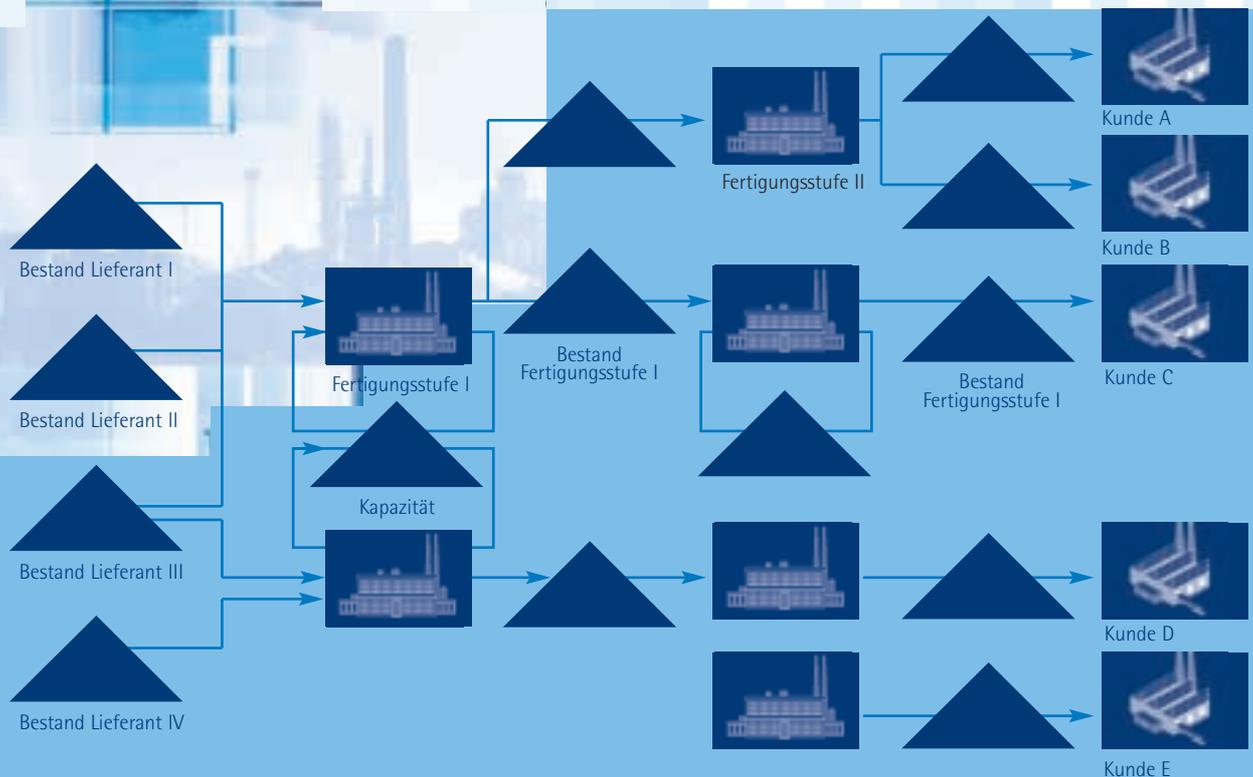
HNI Rechnerbetrieb

Mehr als nur Basisdienste
Dipl.-Ing. Christopher Odenbach

assoziierte
Fachgruppen

Wirtschaftsinformatik

Wirtschaftsinformatik



In Deutschland auch morgen wirtschaftlich produzieren

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Unternehmen werden auch morgen in Deutschland produzieren, wenn der Produktions-, Beschaffungs- und Vertriebsprozess höchsten Anforderungen an Effektivität und Effizienz gerecht wird. Die Steigerung der Produktqualität ist mit dieser Entwicklung genauso verbunden wie immer kürzere Liefer- und Durchlaufzeiten. Hier gilt es, innovative Verfahren zu entwickeln, die Unternehmen an den heute möglichen Stand heranzuführen.

Sicherung der Wettbewerbsposition auch morgen

Unser Ziel: Die Wettbewerbsposition eines Unternehmens stärken und langfristig sichern. Daher befasst sich die Fachgruppe mit allen technisch-betriebswirtschaftlichen Problemstellungen, die bei der Gestaltung des customer-producer-supplier-Networks und der Durchführung von inner- und überbetrieblichen Produktions- und Logistikprozessen auftreten und mittels innovativer Informationstechnik einer Lösung zugeführt werden können.

Unser Denken ist prozessorientiert – orientiert am Leistungserstellungsprozess. Die Analyse von Schwachstellen, die Erprobung von Lösungsansätzen, die Optimierung von Einzelprozessen, Abläufen und Netzwerken lässt sich mit unseren Werkzeugen durchgängig von der Konzeption eines Leistungserstellungs-Netzwerks bis zur Implementierung eines Logistiksteuerungssystems oder einer E-Commerce-Lösung bewerkstelligen. Nicht umsonst wurden unsere Arbeiten mit dem Deutschen Wissenschaftspreis Logistik ausgezeichnet.

Wir entwickeln Lösungen, die entscheidende Wettbewerbsvorteile bringen: effizientere Arbeitsprozesse, reduzierte Kosten und zugleich einen höheren Kundennutzen. Dabei sind wir Solution-Provider und Technologielieferant zugleich. Zu unseren Partnern gehören insbesondere die Industrie sowie Dienstleistungs- und Logistikunternehmen.

Vor diesem Hintergrund arbeiten wir auf den Forschungsschwerpunkten

- Supplier and Customer-Services - Werkzeuge zur Effizienzsteigerung im Kunden-/Lieferantenverhältnis;
- Inner- und überbetriebliche Produktions- und Informations-Netzwerke – Nutzung des Produktionsfaktors Information zur Optimierung von Struktur und Ablauf von Leistungserstellungsprozessen;
- Produktions- und Supply-Chain-Management - Werkzeuge zur zielgerichteten Planung und Steuerung des Leistungserstellungsprozesses;
- E-Commerce und E-Markets – Werkzeuge zur Einbindung eines Unternehmens in den Güter- und in den Beschaffungsmarkt.

Unsere Lehrveranstaltungen verfolgen das Ziel, dem Studierenden die Zusammenhänge aufzuzeigen, die zwischen Güter- und Beschaffungsmarkt, zwischen Aufbau- und Ablauforganisation, zwischen Produkt- und Produktionsformen sowie Prinzipien des Systemdenkens und einer Umsetzung in eine innovative Lösung der Informationstechnik bestehen.

Uebel, M.; Helmke, St.; Dangelmaier, W.: Praxis des Customer Relationship Management. Wiesbaden: Gabler 2002.



Busch, A.; Dangelmaier, W.: Integriertes Supply Chain Management. Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. Wiesbaden: Gabler 2002.



Helmke, St.; Uebel, M.; Dangelmaier, W.: Effektives Customer Relationship Management. Instrumente – Einführungskonzepte – Organisation. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler 2002.



Dangelmaier, W.; Warnecke, H.-J.: Fertigungslenkung. Planung und Steuerung des Ablaufs der diskreten Fertigung. Berlin: Springer 1997.



Dangelmaier, W.: Fertigungsplanung. Planung von Aufbau und Ablauf der Fertigung – Grundlagen, Algorithmen und Beispiele. 2. Auflage, Berlin: Springer 2001.



Fischer, W.; Dangelmaier, W.: Produkt- und Anlagenoptimierung. Berlin: Springer 2000.

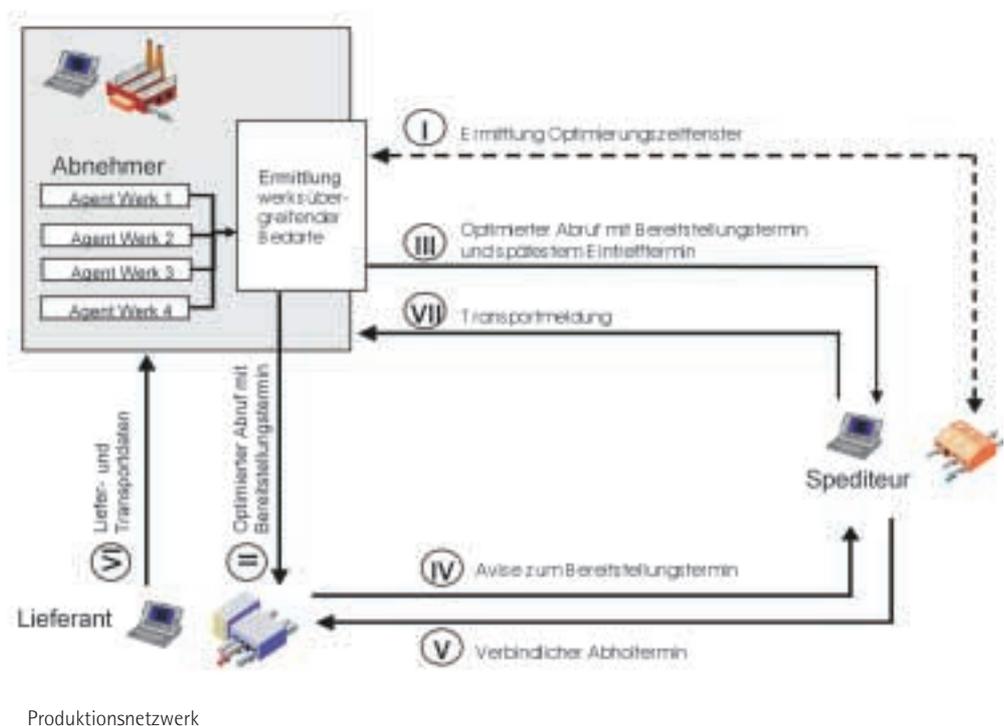
Einsatz von Agentensystemen im Supply Chain Management

Das Forschungsprojekt CoagenS - Kooperativ/kompetitive lernfähige Agenten für das Gestalten und Betreiben von Produktionsnetzwerken der Serienfertigung

Neue Logistikkonzepte, die derzeit unter dem Begriff Supply Chain Management diskutiert werden, erschließen Optimierungspotenziale zwischen den Wertschöpfungsstufen durch eine neue Qualität der Prozess- und Systemintegration. Das Ziel einer reibungslosen und schnellen Kommunikation zwischen den Supply Chain Partnern stellt in diesem Zusammenhang eine zentrale Forderung dar. In einem Teilbereich des Forschungsprojektes CoagenS wird daher eine Optimierung der unternehmensübergreifenden Beschaffungsprozesse speziell im Rahmen der Kommunikation mit Lieferanten und Logistikdienstleistern angestrebt. Einen aussichtsreichen Weg zur Verbesserung der Situation bietet die Technik der Multi-Agenten-Systeme. Diese bestehen aus dezentralen Softwareagenten, die besondere Anpassungsfähigkeiten besitzen und sowohl voneinander, als auch von ihrer Umwelt lernen können und die Abbildung von intelligenten selbstgesteuerten Regelkreisen erlauben.

Der Beschaffungsprozess wird durch eine regelbasierte Kommunikation unter Einbeziehung von Informationen aller Supply Chain Partner verbessert. Umgesetzt wird dies im Rahmen einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit. Der Abnehmer disponiert seine Bedarfe werksübergreifend unter Berücksichtigung der entstehenden Frachtkosten und reduziert so seine Logistikkosten. Dem Logistikdienstleister und dem Lieferanten wird ein Optimierungszeitraum gegeben, innerhalb dessen die Abholung der Bedarfe erfolgen kann, damit diese die Auslastung der Transportfahrzeuge erhöhen respektive die Produktionsplanung flexibler gestalten können.

Ein Multi-Agenten-System wird durch die Verbindung moderner Software-Technologien und Komponenten, wie Java, XML und UML, realisiert und dient außerdem zur Verifizierung der betriebswirtschaftlichen Soll-Konzeption der Abläufe in der Supply Chain. Innerhalb des Multi-Agenten-Systems benötigt jedes Unternehmen eine Agentenplattform, einen Applikationsserver und einen Datenbank-Server zur Realisierung der jeweiligen Laufzeitumgebung.



Kontakt:

Produktion und Logistik
Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Rüther
E-Mail: ruether@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 25
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.e-commerce-systeme.de

EAI-Systeme

Dipl.-Inform. Ulrich Pape
E-Mail: pape@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 54
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.eai-systeme.de

Agenten-Systeme

Dipl.-Inform. Hubertus Franke
E-Mail: franke@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 49
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.transportagent.info

Dienstleistungsmanagement

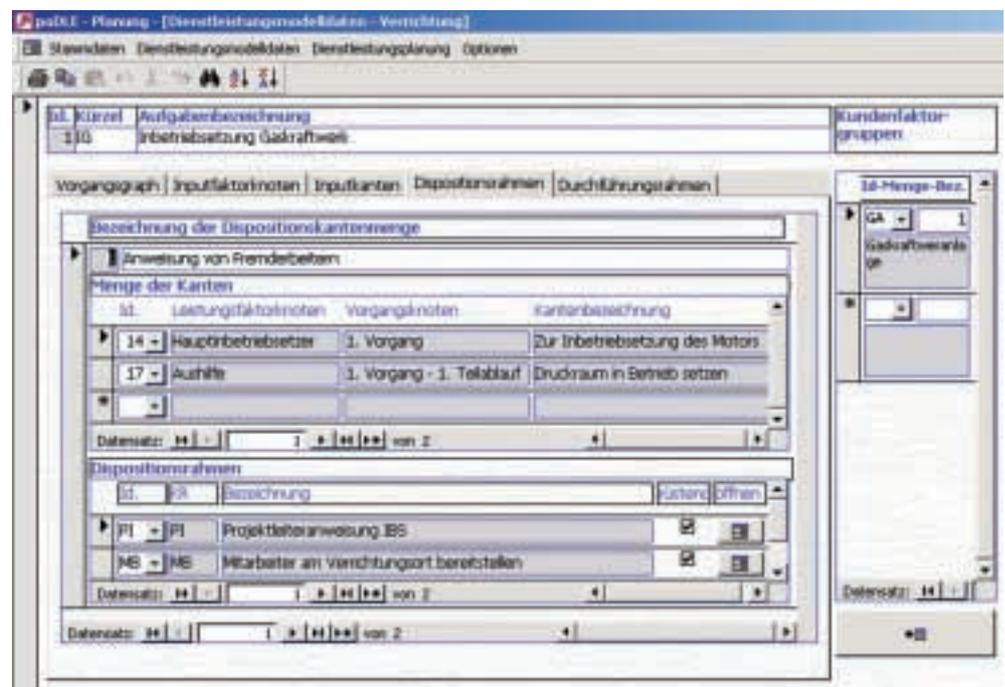
Das Forschungsprojekt poDLE – Entwicklung von Dienstleistungen in der Investitionsgüterindustrie

Industrie- und Dienstleistungsunternehmen werden zunehmend in Netzwerken mit Partnern und Kunden eingebunden. Die Geschäftsbeziehungen zwischen den beteiligten Unternehmen sind gekennzeichnet durch einen hohen Grad an Dynamik. Die Vernetzung untereinander ist mit dem Einsatz unternehmensübergreifender Informationssysteme verbunden. Die daraus resultierenden hohen Investitionen machen Strategien zur Gestaltung bzw. Verbesserung der Geschäftsbeziehungen notwendig, um langfristig sowohl den Nutzen als auch die Profitabilität aller beteiligten Partner zu garantieren. Vor diesem Hintergrund sind Unternehmen heute aufgefordert, ihren Kunden ein komplexes Leistungsbündel im Umfeld ihrer Produkte, einerseits zur Unterstützung bei der Vermarktung und andererseits auch als eigenständige Leistungen anzubieten.

In den verschiedenen Unternehmensbereichen lassen sich diese Anforderungen nur dann effizient realisieren, wenn die Aufbau- und Ablaufstrukturen neu gestaltet werden. Neben den Änderungen in der Organisation kommt der Gestaltung der Geschäftsabläufe mit innovativen Informations- und Kommunikationssystemen eine zentrale Bedeutung

zu. Mittels eines systematischen Vorgehens analysieren wir bestehende Geschäftsabläufe von der strategischen Zielsetzung bis hin zu den Abläufen auf Arbeitsplatzebene und erarbeiten künftige Strategien, Prozesse und Strukturen für innovative Dienstleistungen.

Für die informationstechnische Gestaltung der Ablauf- und Kapazitätseinsatzplanung bei technischen Dienstleistungen haben wir die Planungsplattform poDLE im Rahmen eines Forschungsprojektes zusammen mit unserem Anwendungspartner aus der Industrie entwickelt. Mit Hilfe dieses Systems können die organisatorischen Aufbau- und Ablaufstrukturen abgebildet, Arbeitsabläufe modelliert und Leistungserstellungsprozesse auf der Basis von Workflows effizient geplant werden.



Dienstleistungsmodellierung

Kontakt:

Dienstleistungsentwicklung
Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Emmrich
E-Mail: emmrich@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 54
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.hni.upb.de/cim

Referenzmodellierung

Dipl.-Wirt.-Ing. Tobias Gajewski
E-Mail: gajewski@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 89
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.hni.upb.de/cim

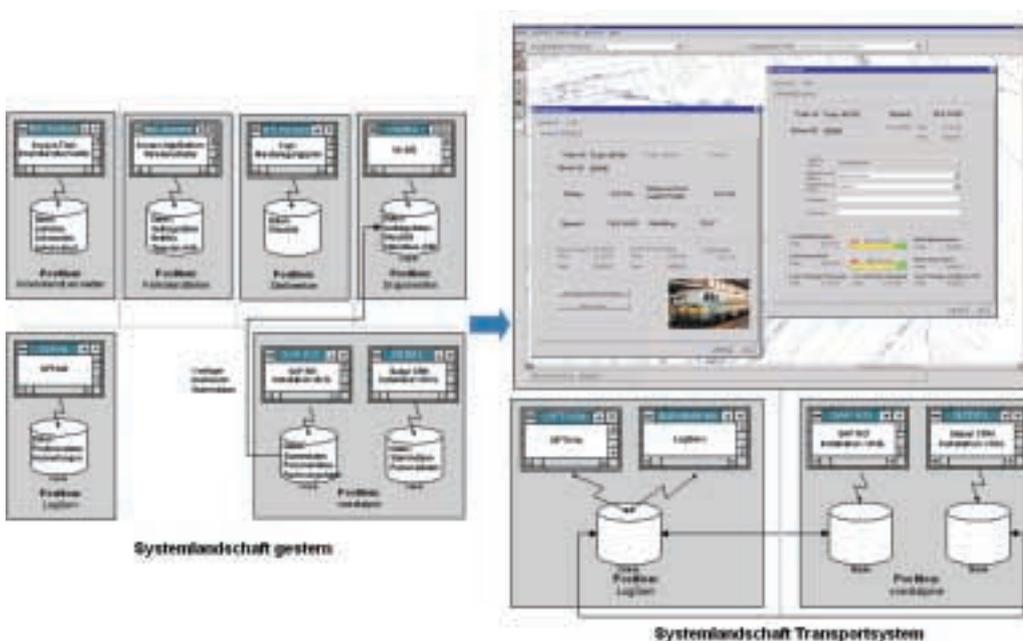
E-Commerce, E-Procurement und E-Markets

Das Industrieprojekt: iSET – Analyse, Bewertung und Neugestaltung intermodaler Logistik-Workflows unter Berücksichtigung innovativer integrierender Systemkonzepte im Telematikbereich

Logistikdienstleister stehen vor der Herausforderung, stetig Qualitäts- und Kostenverbesserungen für Kunden zu schaffen. Einhergehend wird oft eine vertikale Vergrößerung des Produktportfolios gefordert. Investition in neue Technologien wird zum Wettbewerbsfaktor, Kundenorientierung zum Hygienefaktor einer gesamten Branche. Durch Betrachtung des ganzheitlichen Leistungserstellungsprozesses bei Logistikdienstleistern unter Einbeziehung der gemachten Erfahrungen im Bereich Optimierung der Supply Chain und Berücksichtigung interner und externer Anforderungen ist es uns möglich gewesen, die Effizienz bei einem großen österreichischen Logistikdienstleister nachhaltig zu steigern. Unsere Werkzeuge ermöglichten uns eine effiziente informationstechnische Verknüpfung intermodaler Verkehre auf Wasser, Straße und Schiene. Der Einsatz moderner Telematikdienste unseres Kooperationspartners Bombardier Transportation sorgte für eine transparente Gestaltung der Auftragsbearbeitung. Vor allem die Integration bestehender IT-Systeme, die Vereinheitlichung der Datenbasis und der Ausbau dezentraler Infrastrukturen führen zu einem

erheblichen Erhöhung der Transparenz der Betriebsabläufe und reduzieren Schnittstellen zwischen Betriebseinheiten. Unverzichtbar ist vor allem die Verknüpfung von Disposition und Ortung geworden; spätere Ausbaustufen werden eine Integration der gesamten Auftragsverarbeitung von der Auftragsannahme, Leistungserstellung bis zur Abrechnung und anschließendem Support beinhalten.

So konnten zukunftsweisende Konzepte und Lösungen zur Neugestaltung der Geschäftsprozesse entwickelt und vorgestellt werden. Wertvolle Unterstützung in diesem Prozess leistete die aggregierte Betrachtung von externen Kunden, der Markterfordernisse und Kundenwünsche auf der einen Seite, die Einbeziehung interner Faktoren Anforderungen hinsichtlich einer optimierten Personaleinsatzplanung auf der anderen. Während der gesamten Projektphase wurden Anregungen, Wünsche und Ideen der beteiligten Organisationseinheiten i.S. eines effektiven Change Management aufgegriffen und umgesetzt. Kunden wurden in die Neugestaltung der Prozesse einbezogen - Produkte und Prozesse können nur mit ihnen gemeinsam definiert werden. Das von uns entwickelte Modell ermöglichte eine Reduzierung von Zielkonflikten und trug entscheidend zu einer konsolidierten Wunschvorstellung an die zu implementierende Lösung bei.



Kontakt:

E-Business, E-Markets,
Virtuelle Communities
Dipl.-Wirt-Inf. Jörn Szegunis
E-Mail: jos@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 25
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.e-market-systeme.de

Telematik

Dipl.-Wirt-Ing. Dirk Förster
E-Mail: foerster@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 30
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
nbp-www.upb.de

PPS/ERP/SCM

Dipl.-Inform. Mohamed Ould Hamady
E-Mail: hamady@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 30
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.hni.upb.de/zim

Rechnerintegrierte Produktion



„Die Klage über die Schärfe des Wettbewerbs ist in Wirklichkeit meist nur eine Klage über den Mangel an Einfällen.“ **Walther Rathenau**

Erfolgspotentiale der Zukunft erkennen und erschließen

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Produkt- und Produktionsprozessinnovationen sind der entscheidende Hebel für Zukunftssicherung und Beschäftigung. Der Maschinenbau und verwandte Branchen, wie der Fahrzeugbau, nehmen heute eine Schlüsselstellung ein. Diese Branchen weisen aber auch erhebliche Erfolgspotentiale der Zukunft auf. Diese gilt es, frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig zu erschließen.

<http://www.hni.upb.de/rip/>

Auf dem Weg zu den Produkten und Märkten von morgen

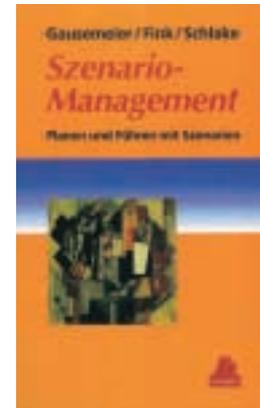
Information ist zum vierten großen Produktionsfaktor geworden - so wichtig wie Rohstoffe, Arbeit und Kapital. Der massive Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in der Industrie führt nicht nur zu Produktivitätssteigerungen - es entstehen auch neue Produkte und neue Märkte.

Unser generelles Ziel ist der Erhalt und die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen im Informationszeitalter. Wir erarbeiten Methoden und Verfahren zur zukunftsorientierten Unternehmensführung. Dies strukturieren wir in vier Ebenen.

- **Szenario-Ebene:** Hier antizipieren wir Entwicklungen von Märkten und Technologien, um Chancen frühzeitig zu erkennen.
- **Strategie-Ebene:** Hier entwickeln wir Geschäfts-, Produkt- und Technologiestrategien, um die erkannten Chancen zeitgerecht zu nutzen.
- **Prozess-Ebene:** Hier geht es um die Gestaltung der Leistungserstellungsprozesse. Im Vordergrund steht bei uns der Produktentstehungsprozess, also der Prozess von der Produktidee bis zum erfolgreichen Markteintritt.
- **System-Ebene:** Hier führen wir IT-Systeme ein. Sie ermöglichen die Analyse und die Simulation von Produkteigenschaften und Produktionsprozessen (Virtual Prototyping, Virtuelle Produktion).

Die UNITY AG und ihre Tochterunternehmen myview technologies und SDG sind die erste Adresse, wenn es um den Transfer dieser Leistungen in die Praxis geht. Mehr als 130 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen helfen Ihnen gerne weiter (<http://www.unity.de>).

Mit unseren Lehrveranstaltungen verfolgen wir das Ziel, den Studierenden ein umfassendes Bild moderner Industrieunternehmen zu vermitteln, die Erfolgspotentiale der Zukunft darzustellen und Wege aufzuzeigen, diese zu erschließen.



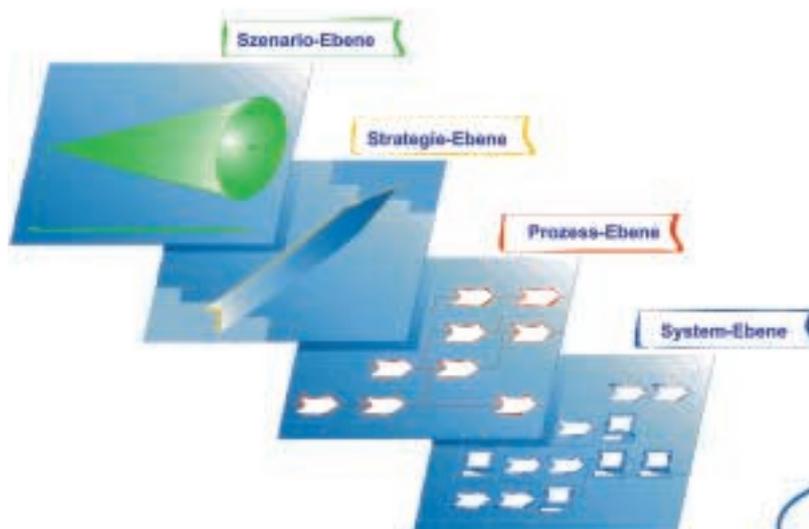
Szenario-Management - Ein Handbuch zur Erstellung von Zukunftsszenarien und ihre Anwendung in der Unternehmensführung; Carl Hanser Verlag 1996



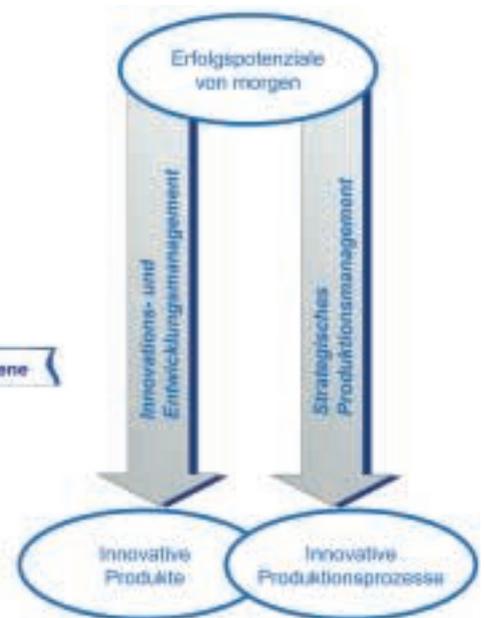
Produktinnovation - Ein Handbuch für die Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen; Carl Hanser Verlag 2001



Führung im Wandel - Ein Handbuch zur Gestaltung der Produktionsprozesse von morgen; Carl Hanser Verlag 1999



Vier-Ebenen-Modell der zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung

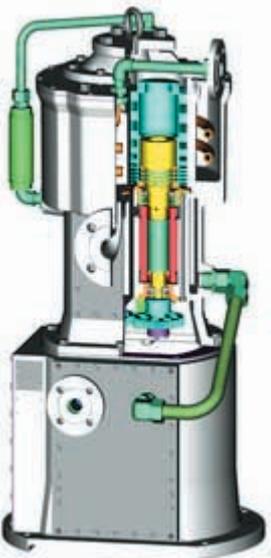


Strategische Produktplanung

Stärkung der Strategiekompetenz in Unternehmen des Maschinenbaus. Ein Verbundprojekt des BMBF im Rahmen des Programms „Forschung für die Produktion von morgen“



Innovative Antriebstechnik



Innovative Pumpentechnik

Herausforderung Produktinnovation

Unternehmen des Maschinenbaus zeichnen sich durch ihre Agilität aus, d.h. die Fähigkeit auf Marktanforderungen flexibel und schnell zu reagieren. Angesichts komplexer werdender Marktleistungen und steigender Innovationsdynamik wird diese Fähigkeit allein nicht ausreichen, zum richtigen Zeitpunkt mit der richtigen Marktleistung präsent zu sein. Die Unternehmen müssen mehr Strategiekompetenz entwickeln, d.h. die Erfolgspotentiale von morgen frühzeitig erkennen und rechtzeitig erschließen. Diese herausfordernde unternehmerische Aufgabe ist durch die strategische Produktplanung zu leisten. Sie umfaßt folgende Aufgabenbereiche:

- **Potentialfindung:** Hier geht es um das Erkennen der Erfolgspotentiale der Zukunft sowie die Ermittlung entsprechender Handlungsoptionen.
- **Produktfindung:** Basierend auf den erkannten Erfolgspotentialen werden neue Produkt- und Dienstleistungsideen gesucht und ausgewählt.
- **Geschäftsplanung:** Hier werden Geschäfts- und Produktstrategien erarbeitet. Diese müssen Fragen der Gestaltung des Produktprogramms, der Variantenvielfalt, der einzusetzenden Technologien etc. beantworten. Ziel ist es, den Nachweis zu erbringen, ob mit der neuen Produktidee ein attraktiver Return on Investment erzielt werden kann.

- **Produktkonzipierung:** Hier wird die sog. Prinzipzlösung, also eine fundierte technische Konzeption des geplanten Produkts erarbeitet.

Zielsetzung des Verbundprojekts „Strategische Produkt- und Prozessplanung“

Übergeordnetes Ziel des Projekts ist, kleine und mittlere Unternehmen des Maschinenbaus in die Lage zu versetzen, strategische Produkt- und Produktionsprozessplanung effizient zu betreiben und diesen Bereich in den Führungsprozess zu integrieren. Um dies zu erreichen, wird ein Instrumentarium erstellt. Es besteht aus

- Methoden und entsprechenden Werkzeugen,
- einem Vorgehen zum Monitoring der Strategien mit Hilfe von Indikatoren und Kennzahlen sowie
- einer internetbasierten Wissensbasis zu Methoden- und Faktenwissen über Technologien, Märkte, Zulieferer etc.

Klassen ermöglichen Übertragbarkeit

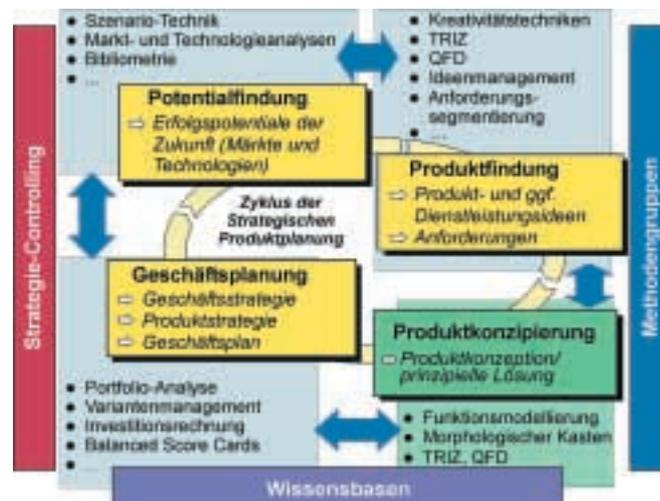
Das Unternehmensspektrum des deutschen Maschinenbaus weist eine große Heterogenität auf. Daher haben wir Klassen von Unternehmen gebildet. Je Klasse wird ein spezifisches Instrumentarium der strategischen Produktplanung erstellt und in den Partnerunternehmen eingeführt. Interessierte Unternehmen haben die Möglichkeit, an den Projektergebnissen zu partizipieren, sofern sie sich einer der definierten Klassen zuordnen lassen.

Projektpartner:

VDMA, VFI (VDMA Gesellschaft für Forschung und Innovation mbH)
 Prof. Schuh, RWTH Aachen / Fraunhofer IPT
 Prof. Lindemann, TU München
 HASSIA Verpackungsmaschinen GmbH
 LEWA Herbert Ott GmbH & Co.
 Sterling Industry Consult GmbH
 UNITY AG
 Walter Voss Fluidtechnik GmbH
 Wittenstein AG
 WOMA Apparatebau GmbH

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing. Daniel Bätzel
 Dipl.-Wirt.-Ing. Lars Orlik
 E-Mail: orlik@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 52 51/ 60-62 60
 Telefax +49 (0) 5251/60 62 68
 www.spp-projekt.de



Aufgaben und Instrumentarium der strategischen Produktplanung

Wissensmanagement in der strategischen Produktplanung

Unterstützung bei der Entwicklung integrierter multifunktionaler Mechatronik-Systeme auf Basis funktionsangepasster Kunststoffe

Ausgangssituation und Zielsetzung

Funktionsangepasste Kunststoffe sind Polymere mit einstellbaren, mechanischen, elektrisch und thermisch leitfähigen, magnetischen, optischen und laseraktivierbaren Eigenschaften. Sie beruhen oft auf der Kombination von Kunststoffen, Keramiken sowie Metallen und ermöglichen innovative Lösungen in mechatronischen Produkten: Beispielsweise können Gehäuse mit elektromagnetischer Abschirmung oder komplex geformte Bauteile wie Magnetrings für inkrementale Drehzahlsensoren als Spritzgießteil hergestellt werden. Sie sind leichter, kostengünstiger, einfacher im Aufbau und besitzen eine höhere Funktionsdichte. Ziel ist es, Einsatzgebiete für diese Materialien zu ermitteln und den Entwickler bei dem Transfer der Technologien in Serienprodukte zu unterstützen.

Instrumentarium zur strategischen Produkt- und Technologieplanung

Die synergetischen Potentiale, die auf der Kombination der neuen Materialien und Fertigungsverfahren beruhen, werden mit Hilfe eines Methodeninstrumentariums identifiziert. Es umfasst vier Schritte:

- Charakterisierung der entwickelten Technologien und Wirkprinzipien mit Hilfe von Steckbriefen;
- Analyse heutiger und zukünftiger Produkte auf die technische Realisierung der Produktfunktionalität;
- Identifizierung ungünstiger Realisierungsformen und Bewertung ihrer Substituierbarkeit durch neue Technologien und Wirkprinzipien;
- Aufbau von Produkt- und Wirkprinzip-Roadmaps.

Datenbank für Rapid Prototyping Verfahren

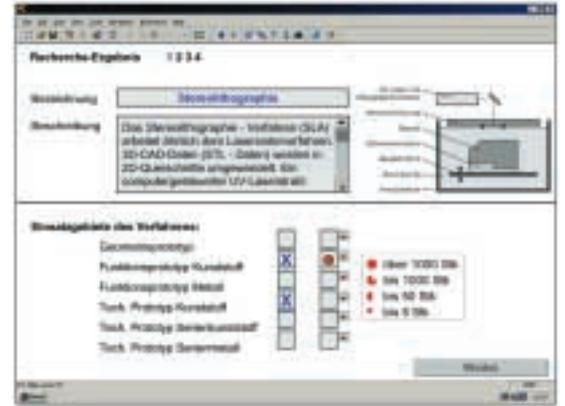
Die Entwicklung von Materialien und Fertigungsverfahren mit dem Fokus auf Serientauglichkeit ist mit dem Aufbau von Prototypen verbunden. Es wurde eine Datenbank konzipiert, in der das beim Auftraggeber vorhandene Wissen zu Rapid Prototyping und Rapid Tooling Verfahren strukturiert und für alle Beteiligten zugänglich abgelegt werden soll. Die Wissensbasis unterstützt den Entwickler bei der Auswahl eines geeigneten Verfahrens. Er erhält anhand der Spe-

zifikation der Randbedingungen und Anforderungen seiner Aufgabe eine Auswahl geeigneter Verfahren. Diese sind mit Informationen wie Leistungsdaten, Kosten, Lieferanten und Ansprechpartnern beschrieben.

Das Datenmodell ermöglicht eine Erweiterung um die Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren für funktionsangepasste Kunststoffe. Die in der Datenbank hinterlegten Informationen leiten sich aus den genannten Wirkprinzip-Steckbriefen ab.

Auftraggeber

Siemens Corporate Technology (CT), Abteilung Materials and Manufacturing, Berlin. Siemens CT MM entwickelt Werkstoffe und Fertigungsverfahren, und unterstützt den Transfer dieser Technologien in die Serienproduktion. Forschungsschwerpunkte sind Materialien für die Elektronik und funktionsangepasste Kunststoffe.



Unterstützung des Entwicklers durch eine Datenbank für Verfahren zum Rapid Prototyping



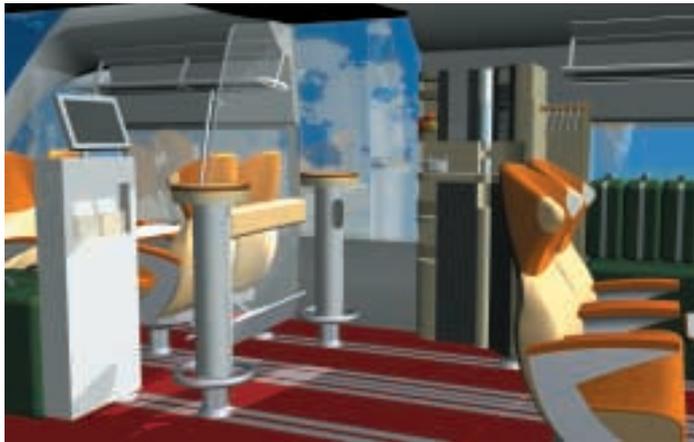
Analyse eines Mobiltelefons in Bezug auf funktionale und technologische Aspekte.

Neue Bahntechnik Paderborn

Konzeption RailCab Design Interieur/Exterieur

Zielsetzung

Ziel des Projektes Neue Bahntechnik Paderborn ist die Entwicklung eines neuartigen Bahnsystems. Moderne Fahrwerkstechnologie wird mit den Vorteilen des Transrapid (Linearantrieb) und der Nutzung der bestehenden Bahntrassen vereint. Wesentliches Element des neuen Verkehrssystems sind die



Interieur-Szenario des RailCab



Grundriss Zweiraumkonzept RailCab

sogenannten RailCabs: autonome Fahrzeuge für 10 Personen, die heutige Zugverbände ersetzen. Sie sind nicht mechanisch verbunden, sondern fahren wenn immer möglich im Zentimeterabstand im Konvoi. Das reduziert erheblich den Luftwiderstand und somit den Energieverbrauch. Ohne Umsteigen bzw. Umladen transportieren die RailCabs Personen oder Güter direkt an ihren Zielort.

Konzeption RailCab 1:1

Die Abmessungen des RailCab entsprechen denen eines Wohnmobils. Die Dimensionierung des RailCab beruht auf Analysen des ICE, Transrapid sowie einem Kleinbus mit Dieselmotor. Das System soll in jeder Hinsicht besser sein als die Konkurrenzsysteme. Die RailCabs bieten überragenden Fahrkomfort und ein außerordentliches Raumgefühl. Sie weisen den geringsten Energieverbrauch pro Sitzplatz und Kilometer auf.

Design Interieur/Exterieur

Das Exterieur des RailCab ist symmetrisch um Längs- und Querachse. Funktionselemente, wie Scheinwerfer oder Blinker sind geschickt in die Designelemente integriert. Das RailCab kann als Zweiraum- oder Großraumwagen aufgeteilt werden. Das Interieur ist multifunktional konzipiert, die wesentlichen Einrichtungsgegenstände (z. B. Sitze, Tische) können auf Wunsch des Fahrgastes umkonfiguriert werden.

Konsortium:

Prof. Dr.-Ing. W. Dangelmaier
 Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier
 Prof. Dr.-Ing. H. Grotstollen
 Prof. Dr.-Ing. J. Lückel (Sprecher)
 Prof. Dr.-Ing. H.-A. Richard
 Prof. Dr.-Ing. J. Wallaschek

Designpartner:

PanikRuhdorfer
 E-Mail: info@pr-dp.de
 Telefon +49 (0) 711/ 26 33 93 8-0

Kontakt:

Dipl.-Ing. Matthias Köckerling
 E-Mail: koeck@hni.upb.de
 Dipl.-Ing. Michael Schoo
 E-Mail: schoo@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 62 64
 Telefax +49 (0) 5251/60 62 68
 www.hni.upb.de/rip



Exterieur-Szenario des RailCab

AR-Prototypen im Automobilbau

Einsatz von Augmented Reality bei der Konzeption neuer Fahrzeugmodelle

Ausgangssituation und Zielsetzung

Augmented Reality (AR) ist eine neue Form der Mensch-Maschine-Interaktion, bei der die reale Umgebung des Benutzers mit computergenerierten Informationen erweitert wird (engl. to augment).

In der Automobilindustrie werden heute bei der Konzeption neuer Fahrzeugmodelle Prototypen eingesetzt, um Designentscheidungen zu treffen. In vielen Fällen existiert kein vollständiger realer Prototyp. Lediglich Teilkomponenten wie z. B. die Plattform (Fahrwerk) sind vorhanden. Weitere Komponenten wie Karosserie, Innenausstattung stehen als 3D-Modelle im Rechner zur Verfügung. Ziel dieses Projekts war es, Einsatzmöglichkeiten der AR-Technologie im Konzeptstadium neuer Fahrzeugmodelle bei dem Unternehmen Volkswagen AG aufzuzeigen.

Szenario: Fahrzeugkonzipierung mit einem virtuellen Baukastensystem

Fahrzeuge werden heute vielfach nach dem Baukastenprinzip konzipiert. Der Entwickler stellt dabei aus bereits vorhandenen Komponenten ein neues Fahrzeugkonzept zusammen.

Dieser Prozess kann durch AR-Technologie erheblich erleichtert werden: die Fahrzeugkomponenten liegen in einem virtuellen Baukastensystem vor. Der Entwickler entnimmt die benötigten Komponenten und überlagert diese mit Hilfe der AR-Technologie einem rudimentären realen Prototypen und erhält einen Eindruck des kompletten Fahrzeugs.

Durch den einfachen, schnellen Austausch können Varianten durchgespielt werden. Der zeit- und kostenintensive Bau von mehreren Prototypen kann so stark reduziert werden.

Szenario: Verifikation von Komponenten und Baugruppen

Bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge kommt es immer mehr darauf an, Bauräume auszunutzen und die Abstände zwischen den einzelnen Bauteilen zu minimieren. So kommt es vor, daß bei der Herstellung des Fahrzeugs die Toleranzen nicht eingehalten werden.

Auch hier kann AR helfen. Bei der Überlagerung der virtuellen Bauteile auf die realen werden Abweichungen bzw. die Differenzen zwischen diesen deutlich. Auf diese Weise können schnell Fehlerquellen identifiziert und die notwendigen Änderungen vorgenommen werden.



Darstellung unterschiedlicher virtueller Frontkomponenten auf einem realen Fahrzeugmodell



Darstellung einer virtuellen Konsole in einem realen VW Sharan



Überlagerung von 3D-CAD-Daten auf eine reale Struktur bei einem VW-Fahrzeugmodell

Projektpartner:
Volkswagen AG,
Abteilung Nutzfahrzeuge

Kontakt:
Dipl.-Inform. Carsten Matysczok
E-Mail: onestone@hni.upb.de
Dipl.-Inform. Jürgen Fründ
E-Mail: fruehd@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 62 26
Telefax +49 (0) 5251/60 62 68
www.hni.upb.de/vr/

Virtual Reality

Virtual Prototyping: Visualisierung von Dynamiksimulationen in Echtzeit

Zielsetzung

Das Ziel des Projektes ist, dem Ingenieur intuitiv bedienbare Visualisierungen komplexer Dynamiksimulationen zur Verfügung zu stellen. Dafür wird auf der Basis der Technologie Virtual Reality (VR) eine Visualisierungsumgebung zur Integration domänenspezifischer Ersatzmodelle in eine interaktive Visualisierung der Simulation entwickelt.

In der Visualisierungsumgebung werden gestaltorientierte Modelle aus der Baustruktur mit Ersatzmodellen zur Dynamik verknüpft. Den Elementen der kinematischen Topologie werden die entsprechenden physikalischen Ersatzmodelle für die Simulation der Dynamik zugeordnet. Dieses führt zu einem Mehrkörpersystem aus dem sich das mathematische Modell für die numerische Simulation ableitet.

Der Ingenieur kann direkt am VR-Modell sämtliche Informationen über die verwendeten Bauteile und Lösungselemente abrufen. Er hat Zugriff auf alle Parameter der Simulation und der Ersatzmodelle zur Dynamik. Parameter wie Federkonstanten oder Dämpfungswerte können zur Laufzeit interaktiv geändert werden. Die Auswirkungen auf das dynamische Verhalten des Systems werden in Echtzeit verarbeitet und visualisiert.

Als Anwendungsbeispiel dient das im Rahmen des Verbundprojektes Neue Bahntechnik Paderborn entwickelte aktiv gefederte Shuttle-Fahrwerk. Mit Hilfe der VR-Visualisierung wird das Verhalten des Fahrwerks in den verschiedenen Fahrsituationen wie z.B. in einer Kurvenlage oder auf unebenen Streckenabschnitten anschaulich demonstriert.

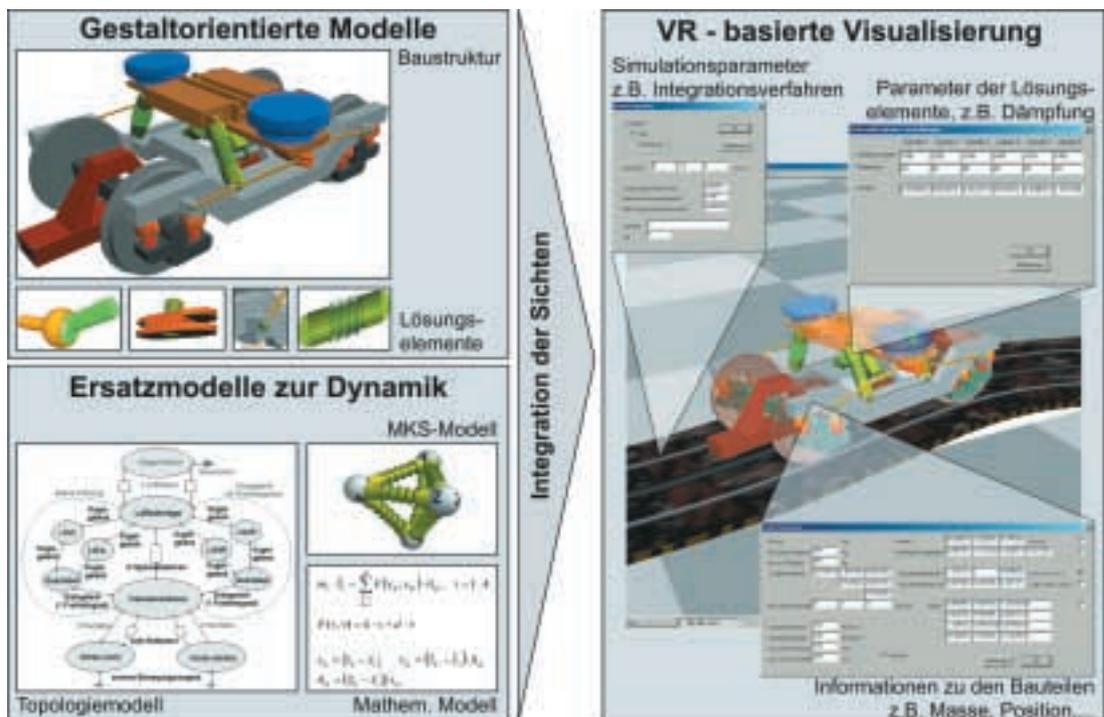
Nutzen

- Anschauliche Visualisierung und Analysefunktionen für den Ingenieur
- Schnelle Evaluierung früher Prototypen durch Online-Simulation
- Höhere Flexibilität durch Online-Simulation
- Einsparung zeitintensiver Offline-Simulationen
- Verkürzung des Entwicklungsprozesses

Eingesetzte Software

- SolidEdge (Entwurf)
- Multigen (Modellierung, Datenaufbereitung)
- MathEngine (MKS-Simulation)
- Realimation (Echtzeit-Visualisierung)

Vorgehensweise zur Integration domänenspezifischer Ersatzmodelle in eine interaktive, echtzeitfähige Visualisierung einer Dynamiksimulation



Kontakt:

Dipl. Inform. Jan Berssenbrügge
E-Mail: jan@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 62 35
Telefax +49 (0) 5251/60 62 68
www.hni.upb.de/rip

VR/AR in der Aus- und Weiterbildung

Wie funktionieren ein Computer und das Internet?

Aufgabenstellung

Die Technologien Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) werden heute in vielen Bereichen eingesetzt: z. B. für die Visualisierung von Fabriksimulationen, bei Designreviews von Anlagen oder als Verkaufshilfe von erklärungsbedürftigen Erzeugnissen. Ein großes Potential verspricht der Einsatz dieser Technologien in der Aus- und Weiterbildung. Dies gilt besonders für die Vermittlung komplexer Sachverhalte. Dafür werden VR/AR-Applikationen mit multimedial aufbereiteten Inhalten (Grafik, Audio, Video etc.) verknüpft. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt „Ein Besuch im Computer“. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines interaktiven, multimedialen VR/AR-Exponats für das Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn. Das Exponat vermittelt einen erlebnisreichen Einblick in die Funktionsweise des Computers und des Internet.

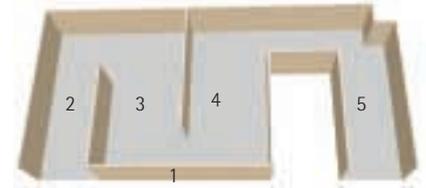
Beschreibung des Exponats

Das Exponat gliedert sich in fünf Bereiche. **Intro:** Dies vermittelt einen Überblick und motiviert, sich mit der Sache näher zu befassen. Mit einer 3D-Animation wird der Aufbau des Rechners dargestellt. Grundlage ist die von Neumann Architektur. Diese besteht aus den Komponenten Ein-/Ausgabe-Einheit, Speicher, Leit- und Rechenwerk. **Computerarbeitsplätze:** Hier können die Besucher die Funktionsweise des Computers erfahren. Dies wird am Beispiel „E-Mail ver-

schicken“ dargestellt. Ein sog. Avatar begleitet den Besucher durch die Animation des Computers. Er gibt z. B. Hinweise über die ablaufenden Prozesse. Außerdem haben die Besucher die Möglichkeit, selbständig die Komponenten zu erforschen. Die Interaktion erfolgt mit einem von der Decke herabhängenden WindowVR-Gerät. Dies ist ein Monitor, mit dem der Besucher wie durch ein Fenster in die virtuelle Umgebung sehen kann. Greift er den Monitor, verändert er entsprechend zu dessen Bewegung Blickwinkel und Position in der 3D-Umgebung. **Spiele:** Mit Hilfe interaktiver Computerspiele werden wichtige Inhalte zur Funktionsweise des Computers vertieft. Auf spielerische Art wird den Besuchern so vermittelt, wie z. B. Daten im Speicher abgelegt werden.

Themeninseln: Hier werden weitere Themen dargestellt, die für den Besucher von Interesse sind. Dazu zählen z. B. die Funktionsweise des Internet und Sicherheit in Netzwerken. Auch hier werden die Inhalte mit Hilfe von interaktiven Echtzeit 3D-Visualisierungen vermittelt. Die Navigation erfolgt mit dem WindowVR-Gerät.

AR-Labor: Die dargestellten Inhalte können an realen Computerbauteilen nachvollzogen werden. Der Besucher kann dazu einen realen Rechner untersuchen und ihn z. B. auseinander- und wieder zusammenbauen. Anleitungen und weitere Informationen werden ihm mit Hilfe der Technologie AR eingeblendet.

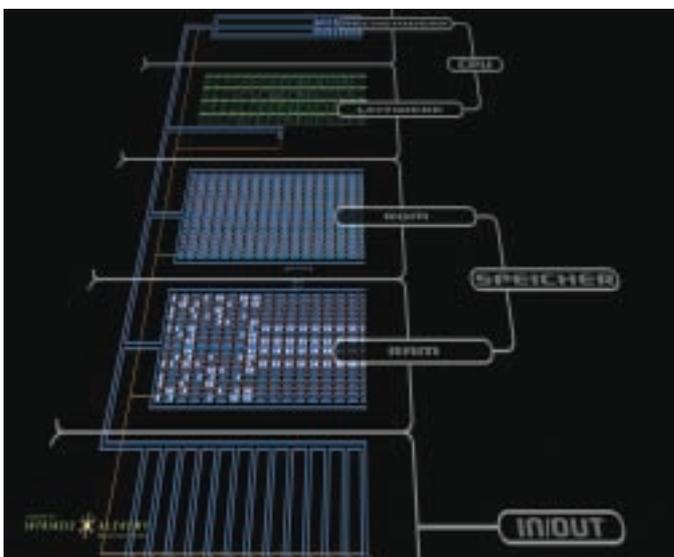


Exponatsaufbau im Heinz Nixdorf MuseumsForum:

- 1 - Intro
- 2 - Computerarbeitsplätze
- 3 - Spiele
- 4 - Themeninseln
- 5 - AR Labor



WindowVR: Navigation in der 3D-Umgebung über die Bewegung des Monitors (Quelle: www.vrt.de).



Visualisierung und Computeranimation der von Neumann Architektur (3D-Software: Intrinsic Alchemy).

Projektpartner:

Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn
Festo Corporate Design, Esslingen
Hochschule Harz, Wernigerode
LAVA Studios, Paderborn

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing. Ute Brüseke
Dipl.-Ing. Raphael Wortmann
E-Mail: wortmann@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 62 27
Telefax +49 (0) 5251/60 62 68
www.hni.upb.de/vr/

Informatik und Gesellschaft



Aus Anwendungen Grundlagenwissen schöpfen

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik

Die Begriffe Informationsgesellschaft und Wissensgesellschaft verdeutlichen die enge Verknüpfung gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse mit der Gestaltung von Informatiksystemen. Dabei geht es nicht nur um die Verbindung von Innovation und Alltagstauglichkeit, sondern zunehmend um die Erarbeitung von Wissen, das für eine strategische IT-Planung erforderlich ist.

<http://iug.upd.de>

Der Forschungsbereich Informatik und Gesellschaft gewinnt zunehmend an Bedeutung, da unser Ziel darin besteht, die Wechselwirkungen zwischen Informationstechnik und ihrem Einsatzumfeld zu untersuchen und dabei die informatikrelevanten Konsequenzen sichtbar zu machen. Grundlagenwissen über solche Wechselwirkungen ist sowohl für die Ausbildung entscheidend als auch für die Gestaltung komplexer IT-Arrangements, denn durch die zunehmende Vernetzung von Teilsystemen und Geräten rückt der Kontextbezug technischer Systeme verstärkt ins Blickfeld.

Das hierfür erforderliche Wissen entstammt unterschiedlichen Quellen und Forschungsansätzen, die es zu integrieren gilt. Diese Integration setzt aber zugleich Erfahrungen im Aufbau und in der Gestaltung alltagstauglicher IT-Infrastrukturen voraus, da nur in einem solchen Implementierungsprozess die verschiedenen Wirkungsfaktoren und Designkonflikte deutlich werden. Zugleich entstehen in solchen Prozessen zukunftsorientierte Konzepte. Ein wichtiges und gleichzeitig erfolgreiches Beispiel hierfür ist die Entwicklung eines Web-basierten Ansatzes zur Bereitstellung von Dokumenten und Funktionalität über einen Browser unter der Bezeichnung StarOffice 4 Kids im Rahmen der Lernstatt Paderborn. Dieser Ansatz wurde im Frühjahr 2002 in San Francisco in einem weltweiten Wettbewerb als „Best Practice“-Beispiel in das Computer World Honors Program aufgenommen und mit einer Medaille ausgezeichnet.

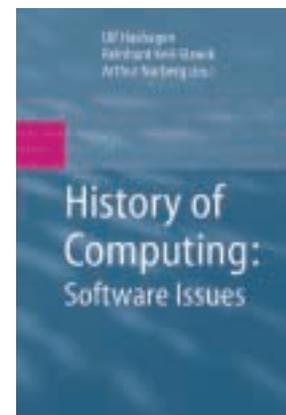
Als Auszeichnung ist auch zu werten, dass die Universität Paderborn mit der Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft von der Firma Sun Microsystems Inc. als Center of Excellence for Learning Technology ausgewählt worden ist. Mit der Vertragsunterzeichnung im November 2002 wurde die Universität Paderborn als weltweit erste Einrichtung in diesem Themenfeld in das internationale Netzwerk anderer Centers of Excellence aufgenommen.

Ebenso wichtig wie solche Auszeichnungen sind jedoch auch die unmittelbaren Erfolge in Bezug auf die Einwerbung von Fördermitteln und die praktische Entwicklung neuer lernförderlicher Infrastrukturen. Als Sprecher des IT-Beirats wurde Prof. Keil-Slawik in Zusammenarbeit mit dem Rektorat und den zentralen Einrichtungen der

Hochschule die Koordinierung aller IT-Aktivitäten übertragen. Der erste Schritt bestand darin, auf der Grundlage der im Projekt preOSCA erarbeiteten Ergebnisse einen Projektantrag im Rahmen der Förderlinie Notebook University des BMBF zu erarbeiten. Mit einem Volumen von über 1,4 Mio. Euro gehörte dieser Antrag zu den ersten und zugleich umfangreichsten bewilligten Vorhaben in dieser Ausschreibung. Ziel des Vorhabens Uni-Mobilis ist die Konzeption einer Dienste-Infrastruktur mit einem interaktiven Vorlesungsverzeichnis als Kerndienst. Dabei soll auch das im Rahmen des DFN-Projekts *openTeam* entwickelte System für virtuelle Wissensräume zum Einsatz kommen. Da die Förderung bis zum Ende des Jahres 2003 begrenzt ist, wurde unter der Federführung von Prof. Keil-Slawik bereits ein weitergehender Antrag bei der DFG gestellt, in dem über einen Zeitraum von fünf Jahren eine integrierte Dienste-Infrastruktur mit Dienstportfolios für alle Angehörigen der Universität aufgebaut werden soll.

Doch nicht nur mit zukunftsorientierten Aktivitäten konnte die Arbeitsgruppe im laufenden Jahr Erfolge vorweisen. In Zusammenarbeit mit Ulf Hashagen (Heinz Nixdorf MuseumsForum Paderborn, jetzt Deutsches Museum München) und Arthur Norberg (Charles Babbage Institute, USA) konnte bei Springer ein Buch mit international renommierten Historikern und Informatikern zur Geschichte der Software herausgegeben werden.

Zwar kann man nicht direkt aus der Geschichte lernen, doch ist die erfolgreiche Arbeit des vergangenen Jahres insbesondere in Bezug auf die strategische IT-Planung als neuem Arbeitsschwerpunkt nicht zuletzt auf die Integration historischer Reflexion und innovativer Praxis zurückzuführen.



History of Computing: Software Issues. Berlin: Springer, 2002



Medaille: Computer World Honors



ISIS

Installationshandbuch für lernförderliche Infrastrukturen

Ziel des vom BMBF geförderten Projekts ISIS (InStallationshandbuch für lernförderliche InfraStrukturen) war die Erstellung eines Handbuchs für den Aufbau und die Qualitätssicherung alltagstauglicher Infrastrukturen für die durchgängige Nutzung multimedialer Dokumente in der Hochschullehre. Dabei sollten sowohl langjährig etablierte Client-Server-Architekturen als auch neuere Application-Server- oder Terminal-Server-Konfigurationen berücksichtigt werden, um die aktuellen Gestaltungsalternativen deutlich zu machen.

Die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft verfolgt seit Jahren das Ziel, lernförderliche Infrastrukturen aufzubauen



Die Paderborner DISCO ausgestattet mit Ultra-Thin-Clients

und unter alltagstauglichen Bedingungen zu evaluieren. Dazu gehören vergleichende Studien und Analysen sowie die Entwicklung von Konzepten, die es

gestatten, technische und nicht-technische Probleme beim Einsatz neuer Medien in Lehr- und Lernprozessen abzugrenzen und zu verknüpfen. Der Ansatz einer evolutionären Systemgestaltung, bei der Entwicklung, Einsatz und Evaluation verzahnt sind, hat zum Aufbau der Paderborner DISCO (Digitale Infrastruktur für computerunterstütztes kooperatives Lernen) geführt. Eine derartige Infrastruktur umfasst Netze, Inhalte, Methoden und nicht zuletzt auch technische Raumausstattung. Diese Lernumgebung wird mittlerweile sowohl in kleinen Seminarveranstaltungen als auch in zahlenmäßig größeren Veranstaltungen des Grundstudiums erfolgreich eingesetzt.

Um Gruppen an anderen Hochschulen, die an Einsatzszenarien für Multimedia interessiert sind, den Aufbau solcher lernförderlicher Infrastrukturen zu erleichtern, wurden im Rahmen des Projekts die Ergebnisse der Forschung in einem Installationshandbuch für lernförderliche Infrastrukturen zusammengefasst. Dabei werden verschiedene Konfigurationen aufgezeigt und nützliche Hinweise für die Auswahl von Komponenten und ihren Aufbau gegeben. Neben der üblichen Technologie (vernetzte Windows-PCs) werden auch Nicht-Standard-Lösungen (stiftbasierte Eingabetechniken, Audioannotationen, ...) und spezielle Arrangements (Ultra-Thin-Clients) berücksichtigt. Entscheidend ist dabei die Alltags-tauglichkeit; es geht nicht darum, zukünftige Potenziale und Erwartungen darzustellen.

ISIS ist kein Handbuch im herkömmlichen Sinne. Es geht nicht um die Installation bestimmter Geräte oder Softwaresysteme, sondern um Hilfestellung bei der Konzeption komplexer Konfigurationen und dem Erwägen alternativer Umsetzungsmöglichkeiten. Dadurch sollen Ideen und Anregungen für die Installation lernförderlicher Infrastrukturen gegeben, die Abschätzung des Aufwands erleichtert und mögliche Probleme im Vorfeld aufgezeigt werden. Das Handbuch wird in Kürze in der HNI-Verlagsschriftenreihe erscheinen, um es allen Interessenten auch außerhalb des Hochschulbereichs zugänglich zu machen.

Kontakt:

Markus Hohenhaus

E-Mail: dotcom@uni-paderborn.de

Telefon +49 (0) 5251/60 65 18

Telefax +49 (0) 5251/60 64 14

<http://iug.uni-paderborn.de/iug/projekte/isis>

preOSCA

Weiterentwicklung von lernförderlichen Infrastrukturen

Ziel des Projekts preOSCA (pre Open Source CAmpus) war die Vorbereitung einer bundesländerübergreifenden Zusammenarbeit im Bereich der Weiterentwicklung von lernförderlichen Infrastrukturen für Präsenzuniversitäten nach dem Open-Source-Ansatz. Dabei sollte zugleich eine IT-Infrastruktur konzipiert werden, die es gerade den Präsenzuniversitäten ermöglicht, neue multimediale Dienste alltagstauglich in Forschung und Lehre einzubringen. Zugleich sollten die Universitäten durch eine zukunftsorientierte Architektur in die Lage versetzt werden, sich flexibel neuen Anforderungen anzupassen. Dieses als Vorstudie geplante Vorhaben sollte zum einen ein entsprechendes bundesweit verteiltes Konsortium organisieren und mit Hilfe einer Durchführbarkeitsstudie die Machbarkeit des Gesamtprojekts sicherstellen und dabei zugleich erheben, auf welche Vorarbeiten und Ansätze man in diesem Fall sinnvoll aufsetzen kann. Der Ansatz war dabei so angelegt, dass das Projekt unabhängig von Folgeprojekten verwertbare und übertragbare Ergebnisse liefert.

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum der Universität Ulm unter Führung von Herrn Prof. H.P. Grossmann durchgeführt. Auf der Suche nach einer geeigneten Plattform, auf die eine lernförderliche Infrastruktur aufbauen könnte, wurden diverse kommerzielle und nicht-kommerzielle Lehr-/Lernplattformen untersucht. Ein wesentlicher Befund war, dass Lehr-/Lernplattformen hoch integrierte Plattformen darstellen, die versuchen, möglichst alle von ihnen benötigten Funktionen in sich selbst abzubilden, ohne geeignete Schnittstellen nach außen zur Verfügung zu stellen. Leider lassen sie sich dadurch nur wenig oder teilweise überhaupt nicht modularisieren. Folglich ist es auch nicht möglich, einzelne Teile der

Lehr-/Lernplattform durch bereits vorhandene Fremdanwendungen auszutauschen. Leider ist dies auch bei den Plattformen der Fall, die im Rahmen der Campus-Source-Initiative des Landes NRW bereitgestellt werden.

Dies führte zu einem Paradigmenwechsel innerhalb des Projekts: Statt nach geeigneten Plattformen Ausschau zu halten, entstand die Idee eine Dienstinfrastruktur aufzubauen. Dabei geht es darum, dass es in heterogenen und vernetzten Infrastrukturen immer wichtiger wird, zentrale Dienste zur Verfügung zu stellen, die unabhängig von der Hardwareplattform, der Leistungsfähigkeit der Hardware und der darauf verfügbaren Software netzbasierte zentrale Funktionen bereitstellen. Diese sollten ohne Einschränkungen an allen Orten von allen genutzt werden können. Ein Beispiel hierfür ist ein zentraler Authentisierungsdienst, der über alle Plattformen hinweg ein Single-Sign-On in der Infrastruktur und für alle angegliederten Dienste ermöglicht.

Diese Überlegungen bildeten die Grundlage für das inzwischen erfolgreich eingeworbene und vom BMBF geförderte Projekt der „Notebook University“. Hier geht es unter anderem darum, in Zusammenarbeit mit den zentralen Einrichtungen der Universität Paderborn und anderen Fachbereichen ein interaktives Vorlesungsverzeichnis als Rückgrat für eine Dienstinfrastruktur aufzubauen. Zugleich wird in diesem Projekt die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum der Universität Ulm und seinem Leiter, Herrn Prof. Grossmann, weitergeführt und gemeinsam das Konzept einer flächendeckenden Dienstinfrastruktur umgesetzt.

**Kontakt:**

Markus Hohenhaus

E-Mail: dotcom@uni-paderborn.de

Telefon +49 (0) 5251/60 65 18

Telefax +49 (0) 5251/60 64 14

<http://iug.uni-paderborn.de/iug/projekte/preOSCA>

ClickClique

Kooperative Gestaltung digitaler Medien

Der Einsatz neuer Medien konzentriert sich bislang auf die Erstellung meist textlastiger Studienmaterialien, die als Begleitung zu einer Vorlesung gedacht oder für das Selbststudium geeignet sind. Dabei kommen praktische und stärker umsetzungsorientierte Ausbildungsformen, wie sie in kreativen Studiengängen wie z. B. Design auftreten können, nicht oder nur sehr eingeschränkt zum Zuge. Neben der Bereitstellung von Materialien stehen hier vor allem der konstruktive Schaffensprozess und seine Einbettung in einen entsprechenden Betreuungsprozess zwischen den Studierenden und den Lehrenden im Vordergrund.

Kreative Studienfächer wie das Fachgebiet Design oder auch die Softwareergonomie verlangen entsprechend einen hohen Anteil aktiver Mitarbeit von Studierenden in Form von Diskussionen und längeren Gruppenarbeitsphasen. Studierende lernen strukturiert zu diskutieren, auf andere Gesprächspartner einzugehen und Gestaltungskriterien wie Normen, Gesetze oder Ergonomierichtlinien gezielt anzuwenden und gegeneinander abzuwägen. Auftretende Designkonflikte, also die Wechselwirkung von zwei sich ausschließenden Designanforderungen, sind durch die gezielte Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen der jeweiligen Alternativen zu minimieren. Hierbei handelt es sich um einen kontinuierlichen konstruktiven Prozess über einen längeren Zeitraum, in dem der betreuende Dozent oder die Dozentin die Rolle eines Moderators übernimmt und gezielt Fragestellungen aufwirft und die Diskussion entlang der Vorlesungsinhalte strukturiert.

Ziel des Projekts ClickClique ist es, die Theorie und Praxis im Bereich der Gestaltung digitaler Medien stärker miteinander zu verknüpfen. Gegenseitiger Austausch von Materialien sowie Möglichkeiten, diese mit Kommentaren versehen zu können, sind

ebenso wichtige Voraussetzungen für kooperative Lern- und Betreuungsprozesse wie die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse persistent ablegen und strukturieren zu können, um diese anschließend als Basis eines neuen Schaffensprozesses nutzen zu können.

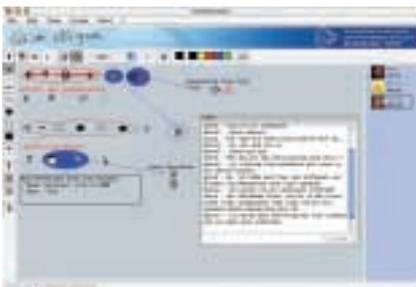
Im Rahmen des Projekts wurde ein spezifischer sTeam-Client in Form eines Shared Whiteboard entwickelt, der speziell Situationen kooperativer Gestaltungsprozesse in kleinen Gruppen fokussiert.

Hierbei steht neben der räumlichen Zuordnung von grafischen Elementen und ihrer Kommentierung insbesondere die Einbeziehung verschiedener Formen von Materialien (Dokumenten, Hypertexten) im Vordergrund. Zentrales Instrument eines Gestaltungsprozesses ist damit das virtuelle Wissensareal. ClickClique-Clients schaffen synchrone Sichten auf virtuelle Wissensareale, beziehen aber die Vorteile asynchroner Wissensorganisation mit in den Gestaltungsprozess ein. Die Entwicklung von Gestaltungsentwürfen geschieht im Kontext einer Reihe von Dokumenten und diskursiven Elementen (Annotationen). Eigenschaften der gegenseitigen Wahrnehmung und Selbststrukturierung von Lern- und Gestaltungsprozessen, wie das Erzeugen und Strukturieren von gemeinsamen Wissensarealen durch die Lernenden, stellen wichtige Bedingungen für erfolgreiche gestalterische Prozesse dar.

Der ^{Open}sTeam-Server ist als Paderborner Open-Source-Entwicklung frei verfügbar. ClickClique wurde bereits seit einem Jahr in verschiedenen Ausbaustufen an der Fachhochschule für Design in Münster erfolgreich eingesetzt und evaluiert. Das Projekt wurde mit Erfolg auf der CeBit 2001 und 2002 in Hannover präsentiert und war auf der WDR Computernacht im Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn vertreten.



ClickClique-Client: Arrangieren von Lernmaterialien



ClickClique-Client: Kooperativer Entwurf im Shared Whiteboard mit Online-Diskussion

Kontakt:

Christiana Nolte

E-Mail: cnolte@uni-paderborn.de

Thorsten Hampel

E-Mail: hampel@uni-paderborn.de

Telefon +49 (0) 5251/60 65 22

Telefax +49 (0) 5251/60 64 14

www.open-steam.org/clickclique

Kontextuelle Informatik

Hypermediale Module für die interdisziplinäre Ausbildung

Je stärker digitale Medien in der Gesellschaft genutzt werden, desto wichtiger wird es, dass man sich erstens auch in der Informatik die vielfältigen mit dieser Entwicklung einhergehenden Konsequenzen vor Augen führt und diese Einsichten in der Lehre verankert. Zweitens muss auch anderen Disziplinen ein ihren Denkstilen und ihrem Vorwissen gemäßer Einstieg in die Informatik eröffnet werden.

Zwar werden im Themenfeld Informatik und Gesellschaft verschiedene Wechselwirkungen behandelt, doch fehlt bislang ein systematischer sowie interdisziplinär ausgerichteter Zugang, der die unter erstens und zweitens genannten Probleme gleichermaßen löst.

Eine solche Problemlösung wird im Rahmen des vom Universitätsverbund MultiMedia NRW (UVM) geförderten Projekts mit der Bezeichnung „Kontextuelle Informatik“ erarbeitet und mit dem Ende des Projekts im Dezember 2002 vorliegen. Dazu werden in Kooperation mit Prof. Dr. Wolfgang Krohn, Fakultät für Soziologie der Universität Bielefeld, Materialien produziert, die als Lehr- und Lernmodule Studierenden der Informatik und anderer Fachrichtungen im Netz zur Verfügung stehen werden. Die Abbildung zeigt die Hauptseite der Materialien und damit die Navigation über die entwickelten Module.

Ein wesentliches Ergebnis des Projekts besteht darin, dass im Zuge der Aufbereitung der Materialien zugleich der Grundlarenbereich systematisiert werden konnte. Die neun Module dieses Bereiches sind in einer Matrix angeordnet. Sie befassen sich mit den Aspekten der Analyse, Gestaltung und Regulation von Informatiksystemen in den Themenfeldern Arbeit, Medien und Wissen. Diese Themenfelder repräsentieren zugleich Klassen von potenziellen Anwendungskontexten der Informatik.

Multimodaler Zugang zu den Modulinhalten

Ein entscheidendes Entwurfsziel für die Inhalte war die flexible und nachhaltige Verwendung der Materialien. So sollen die Module in verschiedenen Formen universitären Lehrens und Lernens genutzt werden können: in Vorlesungen, in Übungen, beim individuellen Selbstlernen und als Teil einer Web-basierten Lernumgebung.

Um den unterschiedlichen Lernformen gleichermaßen gerecht zu werden, werden zu den Inhalten fünf verschiedene Erschließungsarten (Zugänge) angeboten. Neben dem Zugang über Folien und Audio-Annotationen ("Inhaltsverzeichnis") gibt es für jedes Modul weitere Einstiegsmöglichkeiten, beispielsweise über einen Kurzttext mit entsprechenden Verweisen, über Aufgaben oder über eine Navigationskarte, die multimedial und nicht-sequenziell gestaltet sind.

Zusätzlich gibt es zu jedem Modul eine (sequenzielle) Druckversion, um auch traditionellen Lernern entgegenzukommen.



Modulübersicht

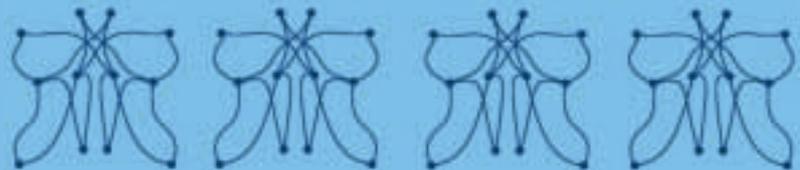
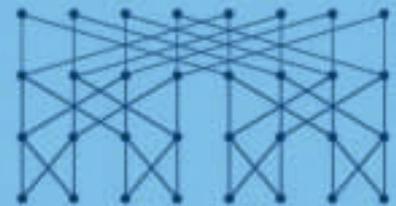


Modulinnenansichten

Theoretische Informatik

Theoretische Informatik:

Algorithmen, Komplexitätstheorie, Paralleles Rechnen



Schmetterling: Das ursprünglich oberdeutsche Wort (16. Jh.) hat sich erst seit dem 18. Jh. in der Schriftsprache eingebürgert, in der es heute neben "Falter" steht. Es gehört wohl zu *metabola*, Schmetterling, "Stirn", stammt Lehnwort aus gleichbed. *metabola*, *metatars*. Nach altem Volksglauben fliegen Hexen in Schmetterlingsgestalt, um Milch und Sahne zu stehlen (daher auch *metabola*). Namen des Schmetterlings wie "Mohnfliege" sind "Buttervogel" und *metabola* (*metabola*, engl. butterfly).

The Butterfly

The r -dimensional butterfly has $(r+1)2^r$ nodes and $r2^{r+1}$ edges. The nodes correspond to pairs (w, i) where i is the level or dimension of the node ($0 \leq i \leq r$) and w is an r -bit binary number that denotes the row of the node. Two nodes (w, i) and (w', i') are linked by an edge if and only if $i' = i + 1$ and either:

1. w and w' are identical, or
2. w and w' differ in precisely the i 'th bit.

Hohe Rechenleistung = Innovative Computersysteme + Effiziente Algorithmen

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Hohe Rechenleistung kann nur durch eine Kombination von leistungsfähigen Computersystemen und Algorithmen, die das gegebene Problem so effizient wie möglich lösen, erreicht werden. Daher hat sich die Entwicklung von effizienten Algorithmen als klassischer Zweig der Informatik etabliert. Unsere Forschung konzentriert sich auf Fragestellungen, in denen aktuelle technische Möglichkeiten wie z.B. Hochleistungsrechnernetzwerke oder drahtlose, mobile Kommunikationsnetze neue Herausforderungen für den Entwurf effizienter Algorithmen darstellen.

<http://www.upb.de/cs/ag-madh/>

Forschungsschwerpunkte

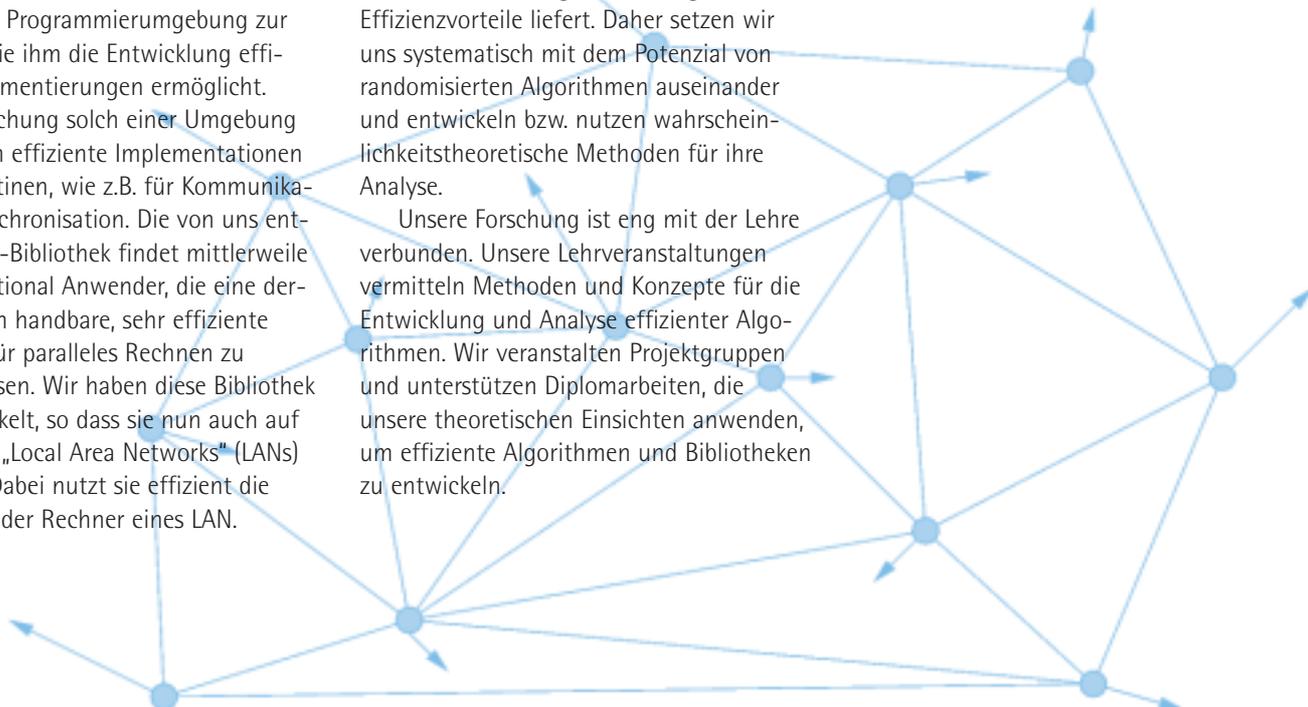
Moderne Rechnersysteme liefern in vielerlei Hinsicht erweiterte Anwendungsmöglichkeiten: Parallele Rechnernetze erlauben die Behandlung äußerst komplexer algorithmischer Probleme; das Internet bietet die Möglichkeit zum weltweiten Informationsaustausch und hat sogar das Potenzial, als gigantischer Parallelrechner genutzt zu werden; drahtlose Kommunikationssysteme erlauben sehr flexible Kommunikation auch zwischen mobilen Stationen; Hardware-Unterstützung für Graphikanwendungen ermöglicht Echtzeit-Navigation in sehr komplexen virtuellen Szenen. Eine besondere Herausforderung stellen Rechensysteme dar, die aus unterschiedlichen Komponenten (z.B. unterschiedlich leistungsfähigen Prozessen, Speichermedien oder Kommunikationssystemen) bestehen, und deren Struktur sich mit der Zeit verändert. Die algorithmischen Fragestellungen, die sich bei der Realisierung und effizienten Nutzung solcher heterogenen, dynamischen Systeme ergeben, sind in diesem Jahr ins Zentrum unserer Arbeit gerückt.

Parallele Rechnernetze können potenziell unbegrenzte Rechenleistung zur Verfügung stellen, ihre effiziente Nutzung stellt jedoch ein extrem komplexes Problem dar. Wir stellen dem Nutzer eine einfach handhabbare Programmierumgebung zur Verfügung, die ihm die Entwicklung effizienter Implementierungen ermöglicht. Zur Verwirklichung solcher einer Umgebung benötigt man effiziente Implementierungen von Basisroutinen, wie z.B. für Kommunikation und Synchronisation. Die von uns entwickelte PUB-Bibliothek findet mittlerweile auch international Anwender, die eine derartige einfach handhabbare, sehr effiziente Umgebung für paralleles Rechnen zu schätzen wissen. Wir haben diese Bibliothek weiterentwickelt, so dass sie nun auch auf heterogenen „Local Area Networks“ (LANs) nutzbar ist. Dabei nutzt sie effizient die „Idle“-Zeiten der Rechner eines LAN.

Um in einem virtuellen dreidimensionalen Raum zu navigieren und um einen fotorealistischen Eindruck zu erzeugen, werden u.a. enorme Ansprüche an die zugrundeliegenden Datenstrukturen gestellt, mit denen solche Szenen verwaltet, und mit denen Bilder gerendert werden. Die Hauptanforderung besteht dabei darin, die Realzeitanforderungen einzuhalten, um einen realistischen Eindruck der Szene zu garantieren. Unsere Arbeiten über neuartige Datenstrukturen haben u.a. zu Ansätzen geführt, Rendering sehr großer Szenen in Echtzeit auch auf Rechnernetzwerken zu realisieren.

Dynamische Netzwerke, d.h. Netzwerke in denen Knoten ihre (geometrische) Position mit der Zeit verändern können, spielen in vielen Bereichen eine wichtige Rolle. Sie können z.B. als Datenstruktur für bewegliche Objekte in der Computergrafik oder als Modelle für drahtlose, mobile Kommunikationsnetzwerke benutzt werden. Wir modellieren systematisch verschiedenste Arten von dynamischen Netzwerken, entwickeln zugehörige Algorithmen und wenden sie auf die oben erwähnten Computergrafik- und Kommunikationsprobleme an. Diese algorithmischen Arbeiten haben uns immer wieder gezeigt, dass die Nutzung von Randomisierungstechniken große Effizienzvorteile liefert. Daher setzen wir uns systematisch mit dem Potenzial von randomisierten Algorithmen auseinander und entwickeln bzw. nutzen wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden für ihre Analyse.

Unsere Forschung ist eng mit der Lehre verbunden. Unsere Lehrveranstaltungen vermitteln Methoden und Konzepte für die Entwicklung und Analyse effizienter Algorithmen. Wir veranstalten Projektgruppen und unterstützen Diplomarbeiten, die unsere theoretischen Einsichten anwenden, um effiziente Algorithmen und Bibliotheken zu entwickeln.



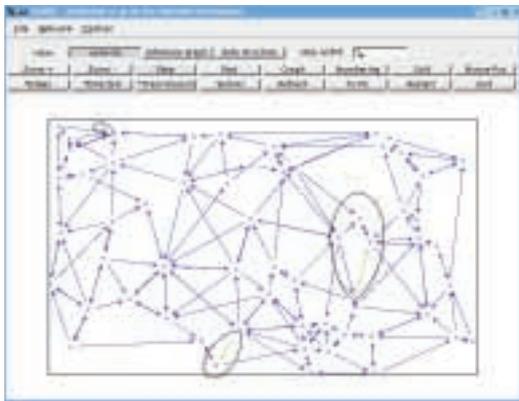
Kommunikation in Netzwerken

Parallele Algorithmen auf dynamischen, heterogenen PC-Clustern

Um den Bedarf an Rechenleistung in Forschungs- und Ingenieurbereichen zu befriedigen, werden Parallelrechner-Systeme eingesetzt. Leider ist deren Programmierung viel schwieriger als die in sequentiellen Computersystemen, für die das universelle Von-Neumann-Modell zu Verfügung steht.



PC-Cluster als Parallelrechner



Simulation von Ad-hoc-Netzwerken (SAHNE)

Ein Hauptgrund für diese Schwierigkeit bildet die Vielfalt verschiedener Hardware-Systeme, worunter die Portabilität und Wiederverwendbarkeit im Vergleich zum sequentiellen Fall leidet. Daher benötigen wir ein abstraktes Modell, das einerseits alle wichtigen, leistungsrelevanten Merkmale beschreibt, andererseits jedoch von der Hardware weitgehend abstrahiert – ein so genanntes Brückenmodell, d.h. ein paralleles Analogon zum Von-Neumann-Modell.

Ausgehend vom Bulk-Synchronous-Parallel-Modell (BSP-Modell) implementieren und evaluieren wir unsere PUB-Bibliothek (Paderborn University BSP), die es ermöglicht, portable effiziente parallele Programme für eine Vielzahl von Parallelrechnern zu schreiben.

Die Vernetzung vieler unterschiedlicher PCs erlaubt es, solche heterogenen PC-Cluster auch als Parallelrechner einzusetzen. Die PUB-Bibliothek wurde auf solche PC-Cluster unter dem Betriebssystem Linux portiert und die Migration von Prozessen realisiert, d.h. wenn ein Einzelrechner durch andere Aufgaben stark belastet ist, können die Prozesse des parallelen Programms auf andere, weniger belastete Rechner umziehen. Die Tatsache, dass in einem solchen Netzwerk unterschiedlich leistungsstarke Rechner sind und die Leistung der Knoten aus Sicht der parallelen Anwendung stark schwankt (also ein

heterogenes, dynamisches Netz entsteht), stellt uns vor neue algorithmische Aufgaben etwa beim Scheduling oder bei der Lastverteilung.

Ein PC-Cluster läuft weniger stabil als ein klassischer Parallelrechner, es fallen ständig Rechner aus und es kommen neue hinzu. Um ein stabiles Arbeiten in einer solchen dynamischen Umgebung zu garantieren, wird die PUB-Bibliothek um geeignete Funktionalitäten erweitert.

Mobile Ad-hoc-Netzwerke

Mobile Endgeräte (PDA, Laptop, Handy) gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die Anbindung dieser Endgeräte an festverdrahtete Netzwerke, wie das Internet, findet zentralisiert statt, d.h. jeder mobile Teilnehmer muss sich an einer Feststation anmelden.

Insbesondere beruht darauf die dritte Generation der Mobilfunktechnik (z.B. GPRS, UMTS). Typisch ist, dass mit zunehmender Teilnehmerdichte sich die Netzwerkqualität verschlechtert und dass ohne geeignet positionierte Feststationen kein Netz vorhanden ist.

Auf einem anderen Konzept basieren mobile Ad-hoc-Netzwerke (MANET). Diese drahtlosen, dezentralen Netzwerke besitzen keine feste Infrastruktur und erlauben Teilnehmern, sich vollkommen frei zu bewegen. Die zunehmende Teilnehmerdichte erscheint auf der einen Seite als Problem, kann aber auf der anderen Seite genutzt werden, um das Netz enger zu vermaschen. Damit wird die Erreichbarkeit gewährleistet und der Datendurchsatz sogar erhöht.

Unsere Forschung beschäftigt sich mit der Analyse und Implementation geeigneter Algorithmen für Netzwerkmanagement und Routing von MANETs. Die prototypische Umsetzung auf Khepera-Minirobotern erfolgt dabei in Kooperation mit dem Fachgebiet Schaltungstechnik. In der ersten Phase des Projektes haben wir uns mit der Modellierung, Analyse und Simulation eines mobilen Ad-hoc-Netzwerkes beschäftigt. Wir erlauben variable Sendeleistung und die Aufteilung des Sendegebietes in Sektoren. Weiterhin haben wir die Parameter Congestion, Dilation und Energie definiert, welche die Effizienz einer Netzwerkstruktur beschreiben. Wir können Basisnetzwerke aufbauen, die jeweils einen dieser Parameter optimieren. Im allgemeinen ist es aber nicht möglich, mehr als einen dieser Parameter zur gleichen Zeit zu optimieren. Zwei dieser Parameter, nämlich Energie und Congestion, sind sogar unvereinbar.

Neben diesen unteren Schranken beschäftigen wir uns mit den effizienten verteilten Aufbau von MANETs. Dafür haben wir eine neue, hierarchische Struktur eingeführt und speziell für die Khepera-Roboter verschiedene Sektorenglyphen untersucht. In Simulationen hat sich bereits gezeigt, dass diese Strukturen gut umsetzbar sind.

Kontakt:

Dr. rer. nat. Christian Schindelbauer
Telefon +49 (0) 5251/60 64 52
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
E-Mail: schindel@upb.de
www.upb.de/cs/schindel.html

Dr. rer. nat. Rolf Wanka
Telefon +49 (0) 5251/60 64 34
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
E-Mail: wanka@upb.de
www.upb.de/cs/wanka.html

Datenverwaltung in Netzwerken

Datenverteilung in Speichernetzwerken

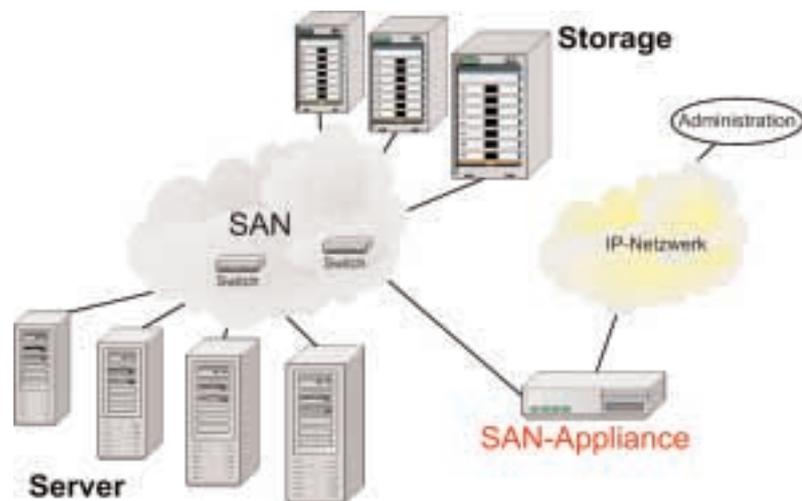
Moderne Speichersysteme haben immer größer werdende Datenmengen flexibel zu verwalten. Um den neuen Kapazitäts- und Geschwindigkeitsanforderungen gerecht zu werden, betrachtet man ganze Netzwerke von Festplatten. Wir haben Algorithmen entwickelt, die die Daten und Anfragen gleichmäßig verteilen und dabei sowohl Festplatten unterschiedlicher Kapazität als auch die adaptive Veränderung des Systems unterstützen.

In diesem Jahr ist es uns gelungen, unsere Strategien zu verbessern. Wir haben zwei neue Ansätze vorgestellt, SHARE und SIEVE, die auftretenden Probleme beweisbar annähernd optimal lösen. Da diese Techniken eine sehr hohe praktische Relevanz im Bereich der Speichernetzwerke besitzen, haben wir die SHARE Strategie prototypisch umgesetzt. Diese Umsetzung besteht aus einem Treiber für Linux sowie einem graphischen Verwaltungstool. Dadurch wurde es möglich, einen herstellerunabhängigen Virtualisierungsansatz zu implementieren, der das Speichermanagement in Unternehmen entscheidend verbessern könnte.

Routing und Datenverwaltung in bandbreitenlimitierten Netzwerken

In einem verteilten System bildet üblicherweise das Kommunikationsnetzwerk den Engpaß für parallele Anwendungen. Dort besteht die Aufgabe einer Datenverwaltungsstrategie darin, die Kommunikationsbelastung des Netzwerks, die durch entfernte Zugriffe auf globale Datenobjekte entsteht, so gering wie möglich zu halten. Deshalb ist es hierbei wichtig, die Anfragelast gleichmäßig über die einzelnen Netzwerkkomponenten zu verteilen, und nicht notwendigerweise wie im Szenario „Datenverwaltung in Speichernetzwerken“ gleichmäßig über die beteiligten Festplatten.

Uns ist es gelungen Datenverwaltungs- und Routingstrategien für beliebig strukturierte Netzwerke zu entwickeln, die eine bis auf einen polylogarithmischen Faktor minimale Kommunikationsbelastung erzielen. Die Routingstrategien haben dabei die bemerkenswerte Eigenschaft, dass sie nicht adaptiv arbeiten, sondern Routingpfade für Nachrichten vollkommen unabhängig von der momentanen Lastsituation des Netzwerks wählen. Dies führt dazu, dass sich die Strategien mit sehr geringem Aufwand (evtl. auch in Hardware) implementieren lassen.



Aufbau der PReSto-Speicherlösung



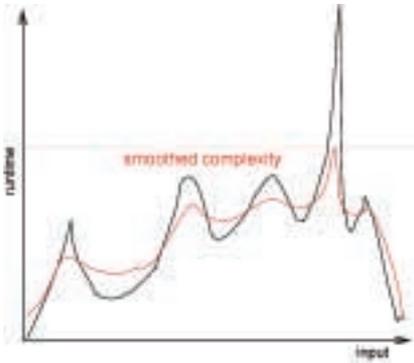
SGI(TM) TP9400 Festplattensystem mit 1 Terabyte Speicherkapazität basierend auf RAID-Technologie

Kontakt:

Kay Salzwedel
Telefon: +49 (0)5251 60 6458
Fax: +49 (0)5251 60 6482
E-Mail: nkz@upb.de
www.upb.de/cs/salzwedel.html

Harald Räcke
Telefon: +49 (0)5251 60 6457
Telefax +49 (0) 5251/60 6482
E-Mail: harry@upb.de
www.upb.de/cs/raecke.html

Algorithmik großer, dynamischer, geometrischer Netzwerke



Anstelle der normalen worst-case Analyse (schwarz) wird bei der Smoothed Analysis (rot) der Durchschnitt über alle „nahen“ Eingaben gebildet. Dadurch wird vermieden, dass einzelne starke Ausschläge die Laufzeit bestimmen. Solche Ausschläge können z.B. bei mehrdimensionalen Problemen dann entstehen, wenn sich alle Objekte auf einer einzigen Linie bewegen (also in einem eindimensionalen Unterraum).

Begünstigt durch immer weiter fallende Hardwarepreise und die rasanten Weiterentwicklung der Kapazitäten von Speichermedien entstehen Anwendungen auf so großen Datenmengen, dass ihre Verwaltung und Auswertung die Informatik vor immer neue Probleme stellt. So wird z.B. von Cisco die NetFlow Software eingesetzt, um Statistiken über den Datenfluß, der durch einen Server weitergegeben werden. Dabei entstehen an einem WorldNet Gateway Router pro Tag Datenmengen in der Größe von 10 GigaByte.

Auch in der Telekommunikationsindustrie fallen riesige Datenmengen an. Insgesamt werden z.B. von AT&T täglich zwischen 200 und 300 Millionen Telefonanrufe bearbeitet, und dabei entstehen über 7 GigaByte an Daten. Datenmengen von diesem Ausmaßen lassen sich selbst mit Linearzeitalgorithmen nicht mehr bearbeiten, und daher wird nach neuen Möglichkeiten gesucht, mit derart großen Datenmengen umzugehen.

Eine dieser neuen Techniken ist das sogenannte „Property Testing“. Beim Property Testing geht es darum zu entscheiden, ob ein (riesiges) Objekt eine globale Eigenschaft hat oder weit weg von jedem Objekt ist, welches diese Eigenschaft hat. Dabei soll mit Hilfe lokaler Stichproben auf die globale Eigenschaft geschlossen werden. Ein typisches Problem in diesem Bereich ist es zu entscheiden, ob ein riesiger Graph eine bestimmte Eigenschaft hat (z.B. zweifärbbar ist) oder sich von allen zweifärbbaren Graphen in einer großen Anzahl an Kanten unterscheidet.

Wir haben strukturelle Resultate für die Testbarkeit von Eigenschaften von Funktionen entwickelt. Dafür haben wir „abstrakte kombinatorische Programme“ eingeführt, die – ähnlich wie Lineare Programme – aus einer Menge von „Bedingungen“ (dies entspricht den Ungleichungen des Linearen Programms) und einer Menge von „Basen“, die wiederum aus einer Menge von Bedingungen gebildet werden, bestehen. Genau wie bei der Linearen Programmierung können Bedingungen Basen verletzen, aber welche Bedingung welche Basis verletzt, ist unabhängig von der Geometrie des Problems und durch eine Verletzungsfunktion gegeben. Im Gegensatz zur Linearen Pro-

grammierung ist es auch möglich, dass eine Menge von Bedingungen mehrere Basen definiert. Wir haben dann gezeigt, dass man eine Eigenschaft, die unter Restriktionen abgeschlossen ist, testen kann, wenn man jede Problemistanz auf ein abstraktes kombinatorisches Programm abbilden kann und diese Abbildung bestimmte Strukturen erhält. Diesen Ansatz haben wir auf viele Standardprobleme in diesem Bereich angewandt und so kurze und elegante Beweise für die Testbarkeit dieser Probleme gefunden.

Unabhängig davon haben wir die Analysemethoden für Komplexität von Bewegung erweitert, indem wir „Smoothed Analysis“ anstelle von worst-case Analyse angewendet haben. Wenn wir eine vollständig durch Objektposition definierte Struktur unter Bewegung aufrechterhalten wollen, dann kann man die Komplexität von Bewegung bzgl. dieser Struktur messen (dies ist natürlich grob vereinfacht), indem man annimmt, dass sich die Objekte mit festgesetzter Geschwindigkeit in eine vorgegebene Richtung bewegen. Die maximale Anzahl von Veränderungen, die eine solche Bewegung in der Struktur induziert, ist ein Maß für die Komplexität der Bewegung. „Smoothed Analysis“ betrachtet nun den schlechtesten Fall unter der Bedingung, dass die Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit durch kleine zufällige Fehler gestört werden. Da sich Bewegung in der Praxis aus vielen Gründen nicht genau wie der exakte schlechteste Fall verhalten kann, halten wir diesem Maß für geeigneter als die klassische worst-case Analyse.

Wir haben mit Hilfe dieser Methode die Anzahl der kombinatorischen Veränderungen im kleinsten orthogonalen Rechteck gemessen, das die Punktmenge einschließt.

Kontakt:

Dipl.-Inform. Christian Sohler
 Telefon +49 (0) 5251/60 64 27
 Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
 E-Mail: csohler@upb.de
www.upb.de/cs/csohler.html

Algorithmen für die Computergrafik

Datenstrukturen für Walkthrough-Probleme

Die Echtzeitnavigation in sehr großen, detaillierten virtuellen Szenen stellt eine außerordentliche Herausforderung für Virtual-Reality-Systeme dar. Sie erst ermöglicht es dem Betrachter, ein intuitives Verständnis der dargestellten Szene zu erlangen. Prinzipiell stellen sich in diesem Zusammenhang zwei Probleme: Die Verwaltung der enormen Datenmengen solcher virtuellen Welten und ihre effiziente Darstellung. Der Schwerpunkt unserer Forschung liegt auf der Entwicklung von Virtual-Reality-Systemen für Szenen, die so groß sind, dass sie nicht vollständig im Hauptspeicher gespeichert werden können.

Der randomisierte Sample-Tree

Wir entwickelten eine neue Datenstruktur zur Darstellung sehr komplexer, virtueller Umgebungen mit beliebiger Topologie. Eine Besonderheit unseres Ansatzes ist die Möglichkeit zur interaktiven Navigation in großen Szenen von bis zu 30 GB bzw. 400 Millionen Polygonen. Diese Szenen passen als Ganzes nicht in den Hauptspeicher und müssen auf einer lokalen oder auf einer mit einem Netzwerk verbundenen Festplatte gespeichert werden. Unser System erlaubt die interaktive Darstellung von noch komplexeren Szenen, die durch Instanziierung erzeugt werden können.

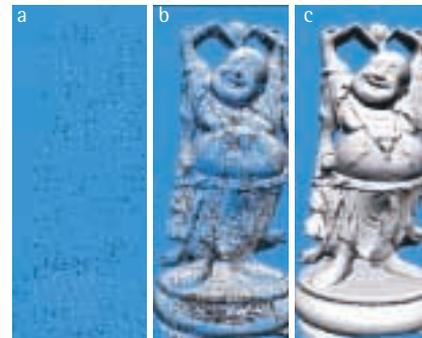
Die Berechnung eines approximativen Bildes erfolgt durch einen randomisierten Algorithmus. In der Vorverarbeitung wird ein so genannter „Sample-Tree“ berechnet, dessen Knoten zufällig ausgewählte Polygone von der Szene enthalten. Der Baum benötigt Speicherplatz, der linear von der Anzahl von Polygonen abhängt. Um ein Bild der Szene zu erzeugen, wird der Baum durchsucht und alle in den Knoten des Baumes gefundenen Polygone wiedergegeben. Während des interaktiven Walkthroughs werden Teile des Sample-Trees von der Festplatte nachgeladen.

Wir implementierten unseren Algorithmus in einem prototypischen-Walkthrough-System. Unsere Analysen und Versuche zeigen, dass die Qualität unserer Bilder vergleichbar ist mit Bildern, die vom konventionellen Z-Puffer-Algorithmus berechnet werden, unabhängig von der Topologie der Szene, wir aber in weit größeren Szenen in Echtzeit navigieren können.

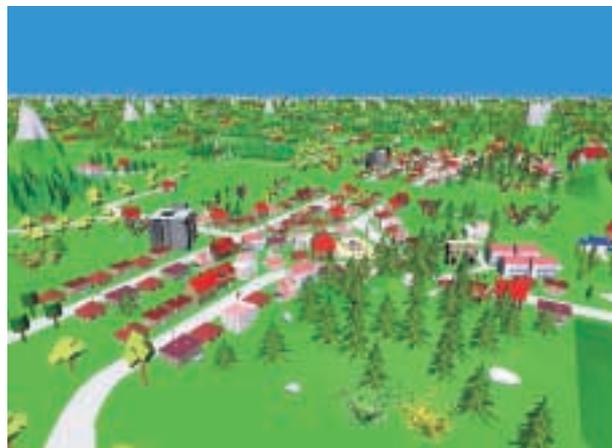
Echtzeit-Navigation mittels JPEG-Komprimierung

Eine weitere Forschungsfrage sind Darstellungs-Algorithmen, die vollständig unabhängig von der Komplexität und der Topologie der Szene sind: Unser System berechnet Bilder für feste, diskrete Standpunkte und Richtungen in einer Vorverarbeitungsphase. Die Bilder werden auf einer Festplatte gespeichert. Während der Navigation kann jedes Bild innerhalb sehr kurzer Zeit dargestellt werden, indem man es von der Festplatte nachlädt.

Zur Verkürzung der Ladezeiten verwenden wir „Prefetching“-Algorithmen. In unseren Messungen erreichen wir eine sehr schnelle interaktive Darstellung mit nur minimalen Schwankungen. Unser System arbeitet gut mit Szenen, die durch Polygone modelliert sind. Alternativ können aber auch leicht digitale Fotos für die Beschreibung einer 3D-Szene benutzt werden.



Happy Buddha Modell:
a. kleine Stichprobe
b. mittlere Stichprobe
c. große Stichprobe

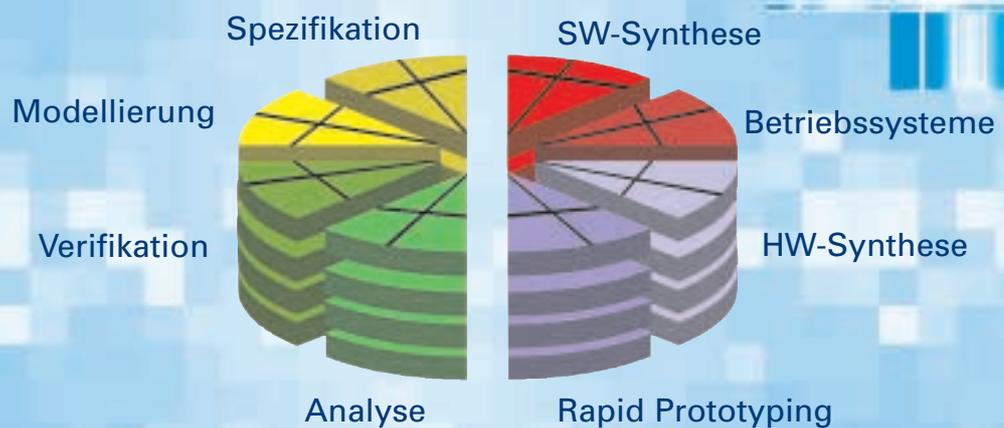


Landschaftsmodell: 400.000.000 Polygone

Kontakt:

Dipl.-Inform. Jens Krokowski
E-Mail: kroko@upb.de
Telefon: +49 (0)5251 60 64 91
Telefax +49 (0) 5251/60 64 82
www.upb.de/cs/kroko.html

Entwurf Paralleler Systeme



Informatiksysteme im Kontext betrachtet

Verteilte Eingebettete Systeme werden beherrschbar

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Informatik ist überall, vom Reisewecker bis zu komplexen Fabrikationsanlagen ist heute die Technik informatisiert. Etwa 20 Milliarden Mikroprozessoren weltweit und die darauf laufende Software steuern als „Eingebettete Systeme“, was immer uns als technische Systeme umgibt. Die Arbeitsgruppe „Entwurf Paralleler Systeme“ stellt sich der zentralen wissenschaftlichen Herausforderung, den Entwurfsprozess eingebetteter Realzeitsysteme über alle Phasen und Aspekte durchgängig zu gestalten. Daher werden die Bereiche Spezifikation/Modellierung, Verifikation/Analyse, SW-Synthese/Betriebssysteme und HW-Synthese/Rapid-Prototyping, jeweils auf verschiedenen Abstraktionsebenen, bearbeitet.

<http://www.hni.upb.de/eps/>

Forschungsschwerpunkt: Entwurfsmethoden für verteilte eingebettete Realzeitsysteme

Unsere technische Umgebung wird zunehmend informatisiert. War diese Informatisierung lange Zeit auf isolierte Objekte (Fahrzeuge, Geräte, Fertigungszellen) beschränkt, so erleben wir nun eine nächste Stufe, die durch immer komplexere Kommunikationsstrukturen zwischen immer intelligenter werdenden Komponenten charakterisiert wird. Eingebettete Systeme, Kommunikationssysteme und Mobilität müssen daher als vernetzte Gesamtheit gesehen werden.

Wir stellen uns der Herausforderung, für dieses Szenario, d.h. für verteilte eingebettete Realzeitsysteme wesentliche Komponenten einer durchgängigen Entwurfsmethodik bereitzustellen. Dabei bearbeiten wir die Phasen Spezifikation, Modellierung, Analyse und Partitionierung sowie Synthese.

Ausführbare Spezifikationen gewinnen zunehmend an Bedeutung im gesamten Ingenieurbereich. In der Vergangenheit haben wir wichtige Beiträge zu einem prominenten Beispiel dieses Ansatzes, den „Abstract State Machines (ASM)“ geleistet. Der Ansatz kann nun als ausgereift angesehen werden, sodass wir uns auf Anwendungen konzentrieren. Nachdem in den vergangenen Jahren unter der Leitung unserer Gruppe unter anderen die Semantik von SDL2000 mit Hilfe von ASM als internationaler ITU-Standard definiert wurde, setzen wir diesen Formalismus breit gefächert ein.

Bei der Modellierung verfolgen wir gleichermaßen synchrone Ansätze (wie StateCharts) wie auch insbesondere solche, die auf erweiterten Pr/T-Netzen beruhen. Deren verteilte Ausführungsemantik zeichnet sich für verteilte eingebettete Systeme als besonders adäquate Methodik aus. Ein besonders herausfordernder Aspekt sind Realzeitsysteme mit dynamischer Netzstruktur. Hier arbeiten wir an, ebenfalls auf Pr/T-Netzen beruhenden, Techniken, nun aber solchen, die eine dynamische Modifikation des Modells erlauben.

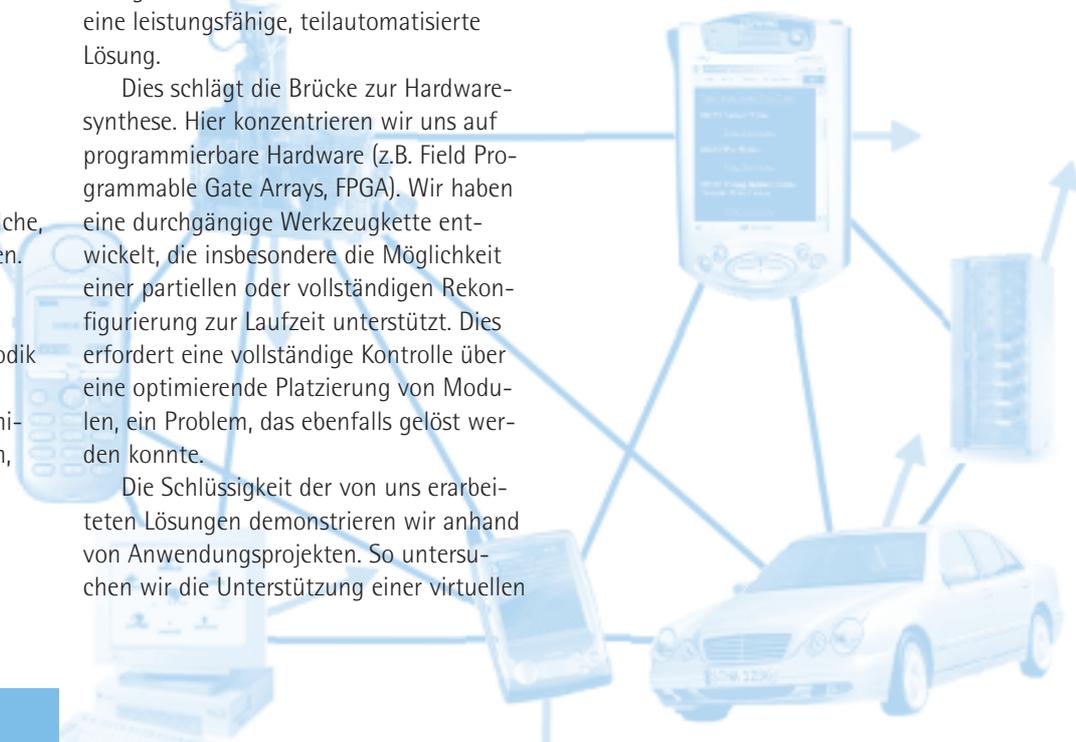
Aber auch für die Phase der Analyse und Partitionierung stellen dynamische Strukturen eine große Herausforderung dar. Basierend auf der Theorie der Spanner-Graphen entwickeln wir Verfahren für ein lokationsbasiertes Routing. Einzelne Komponenten eines dynamischen Netzwerkes lassen sich unter gewissen Voraussetzungen auch formal verifizieren. In der Vergangenheit haben wir beispielsweise eine Verbindung von Model Checking und ASM erarbeitet. Zukünftig werden wir uns zielgerichtet der Verifikation von Komponenten zuwenden, die einer partiellen Modifikation unterworfen werden. Verifikation beinhaltet dabei funktionale wie auch nicht funktionale Aspekte, insbesondere das Zeitverhalten.

Für eine effiziente Softwaresynthese stellen wir unsere feingranular konfigurierbare Bibliothek für Realzeitbetriebssystemfunktionen mit Namen DREAMS bereit. Die applikationsspezifische Konfiguration des Betriebssystems und insbesondere des Kommunikationssystems wird mit Hilfe des Konfigurators TERECS geleistet. Beide Komponenten werden derzeit in Richtung Online-Modifikation weiter entwickelt. Eine erhebliche Problematik sowohl bei der Konfiguration von Betriebssystemen wie bei der Einbindung von spezieller Hardware stellt die automatische Generierung von Gerätetreibern dar. Für dieses, bisher wenig bearbeitete Problem erarbeiten wir eine leistungsfähige, teilautomatisierte Lösung.

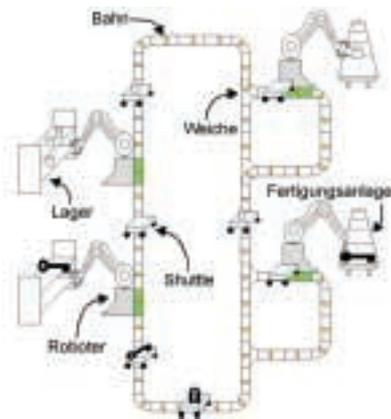
Dies schlägt die Brücke zur Hardware-synthese. Hier konzentrieren wir uns auf programmierbare Hardware (z.B. Field Programmable Gate Arrays, FPGA). Wir haben eine durchgängige Werkzeugkette entwickelt, die insbesondere die Möglichkeit einer partiellen oder vollständigen Rekonfiguration zur Laufzeit unterstützt. Dies erfordert eine vollständige Kontrolle über eine optimierende Platzierung von Modulen, ein Problem, das ebenfalls gelöst werden konnte.

Die Schlüssigkeit der von uns erarbeiteten Lösungen demonstrieren wir anhand von Anwendungsprojekten. So untersuchen wir die Unterstützung einer virtuellen

Kamera für Sportveranstaltungen. Die erforderlichen Bildverarbeitungsalgorithmen werden durch eine von uns vorgenommene RTAI-LINUX-Anpassung auf unserem SCI-Cluster ermöglicht. Zukünftig werden wir Teile der Betriebssystemfunktionalität auf die FPGA-basierten Coprozessoren in diesem Cluster auslagern. Methoden der Realzeitbetriebssysteme lassen sich aber auch auf die Steuerung holonischer Fertigungssysteme übertragen. Dies führt zu verteilten Fertigungssystemen mit garantierbarem Produktionsverhalten. Als Herausforderung für rekonfigurierbare FPGA-basierte Systeme haben wir uns der Volltextsuche im Internet zugewandt. Hier konnten erstaunliche Leistungsdaten demonstriert werden.



Spezifikation und Modellierung



Modellierung flexibler Fertigungssysteme.

Spezifikation und Modellierung spielen eine entscheidende Rolle beim Entwurf komplexer Software/Hardware-Systeme und haben großen Einfluss auf die endgültige Qualität und die endgültigen Kosten der entworfenen Systeme.

Die Forschung in diesem Bereich beschäftigt sich mit Themen wie ausführbare Spezifikationen komplexer Systeme, Integration von verschiedenen Modellierungssprachen mittels formaler Spezifikationstechniken, Definition präziser und einwandfreier semantischer Modelle, Anwendung von formalen Methoden zur Unterstützung vollautomatischer Verifikation und Validierung, Modellierung, Verifikation und Planung von Fertigungssystemen unter Echtzeitbedingungen. Die meisten hier genannten Themen sind bereits im Rahmen des von der DFG geförderten ISILEIT Projekts untersucht worden. Das Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung einer durchgängigen Methodik zum integrierten Entwurf sowie zur Analyse und zur Validierung der Steuerungssoftware für verteilte Fertigungsleit-systeme. Es wird der Formalismus der „Abstract State Machines“ angewendet, um ein präzises semantisches Modell zu gewinnen, das die für die Modellierung der Steuerungssoftware benutzten SDL- und UML-Sprachen auf einer gemeinsamen semantischen Plattform integriert. Dieses Modell wird auch als Schnittstelle für die Verifikation mittels „Model Checking“ verwendet.

Ein weiterer Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die Spezifikation von Steuerungsalgorithmen für verteilte Fertigungssysteme. Dies ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das sich mit Steuerungsalgorithmen in

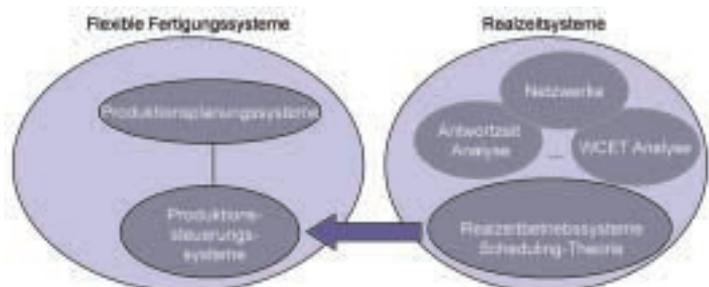
Realzeitbetriebssystemen und deren Umsetzung in Fertigungssysteme befasst. Fertigungssysteme zeichnen sich zukünftig in noch stärkerem Maße durch eine dezentrale Struktur aus. Solche Fertigungssysteme werden als „Holonische Fertigungssysteme“ bezeichnet. Es stellt eine wichtige Herausforderung dar, in solchen Systemen eine hohe Leistung und eine sichere Verarbeitung zu erzielen. Aufgrund der dynamischen Eigenschaft der holonischen Fertigungssysteme erfolgen mehrere Steuerungsentscheidungen in Echtzeit. Es sollen unerwartete online Aufträge parallel zu bereits offline geplanten Aufträgen bearbeitet werden. Dazu wurden vorhersagbare Realzeitschedulingtechniken für Produktionsstufen, bestehend aus einer oder mehreren Maschinen, entwickelt. Eine prototypische Implementierung dieser Systeme wurde realisiert. Die hohe Leistung der entwickelten Techniken ist durch die Simulation von verschiedenen Fallstudien bewiesen worden.

Kontakt:

M. Sc. Dania El-Kebbe Salaheddine
E-Mail: elkebbe@uni-paderborn.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 94
Telefax +49 (0) 5251/60 65 02
www.uni-paderborn.de/cs/elkebbe.html

Ing. Martin Kardos

E-Mail: kardos@uni-paderborn.de
Telefon +49 (0) 5251/60 64 94
Telefax +49 (0) 5251/60 65 02
www.uni-paderborn.de/cs/a-rammig/www/members/kardos/kardos.html



Übertragung von Mechanismen aus Realzeitsystemen in Fertigungssysteme.

Entwurf von Betriebs- und Kommunikationssystemen für eingebettete Realzeitsysteme

EVENTS

Das EU-Projekt EVENTS (Computer Vision Enables Non-Constrained Transmission of Scenarios) beschäftigt sich mit innovativen Bildverarbeitungsmethoden, die besonders für TV-Übertragungen von Fußballspielen eingesetzt werden sollen. Der Fokus liegt dabei auf der Echtzeit-Berechnung synthetisierter, interpolierter Bilder, die von fest justierten Kameras aufgenommen werden.

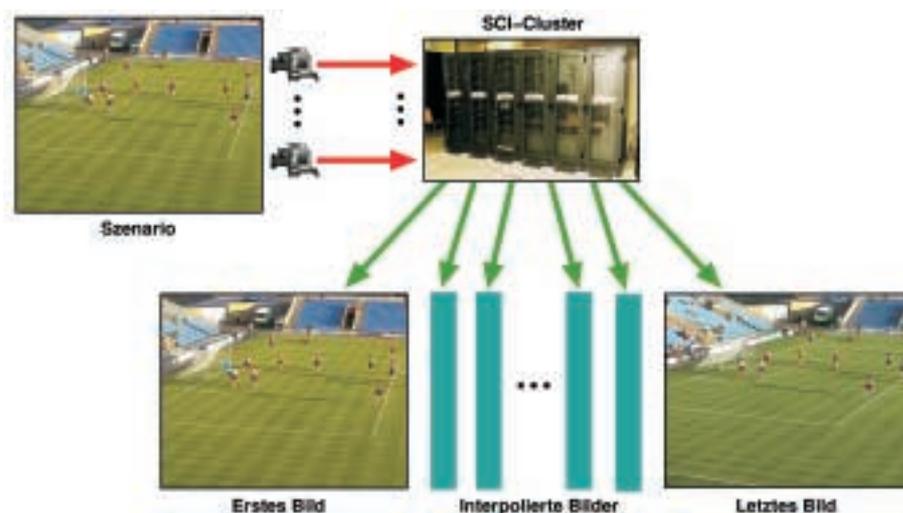
Das EVENTS-Projekt gliedert sich in zwei Phasen. In der ersten, der so genannten SIP (Still Images Prototype) Phase, werden nur statische Bilder verarbeitet. Basierend auf den in dieser Phase gewonnenen Erkenntnissen, folgt die zweite, die MIP (Moving Images Prototype) Phase, in der auch dynamische Bilder verarbeitet werden.

Um diese Aufgabe zu bewältigen, wird ein HNI-eigener SCI-Cluster (Scalable Coherent Interface) eingesetzt. Im Rahmen des Projekts wird neben dem bereits vorhandenen Echtzeitbetriebssystem eine Bibliothek entwickelt, die die Kommunikation zwischen den einzelnen Rechenknoten unter diesem Betriebssystem ermöglicht.

Die mehrstufigen Bibliotheksfunktionen der Protokollhierarchie sind dabei als Linux/RTAI (Real Time Application Interface) Module implementiert. Jedes Modul ist dabei für eine bestimmte Aufgabe des Kommunikationsprozesses verantwortlich. Dieses Vorgehen ermöglicht eine strukturierte und effiziente Arbeitsweise.

Um das System möglichst flexibel zu gestalten, wurde die Kommunikationsbibliothek in mehrere Module aufgeteilt. Dabei sind die Schnittstellen zwischen den Modulen fest definiert. Einzelne Module können durch andere Module mit einer anderen Implementierung und eines abweichenden Leistungsumfangs ausgetauscht werden. So können z.B. verschiedene Medienzugriffsprotokolle (MAC) ausgewählt werden, indem das entsprechende Modul in die Anwendung integriert wird.

Eines der Hauptprobleme der parallelen Bildverarbeitung liegt in der effizienten Übertragungsweise großer Datenströme. Um diesem Problem zu begegnen, bietet die von uns entwickelte Bibliothek die Nutzung von Kanälen mit garantierten Übertragungsbandbreiten. Jeder Kanal muss in der Konfigurationsphase des Systems definiert werden, wofür eine GUI (Graphical User Interface) entwickelt wurde. So können die Echtzeiteigenschaften des Systems überprüft und garantiert werden. Weiterhin bietet die GUI die Möglichkeit, das System zu starten und dem Kommunikationssystem Anwendungsparameter zu übergeben.



Herausforderung im EVENTS Projekt

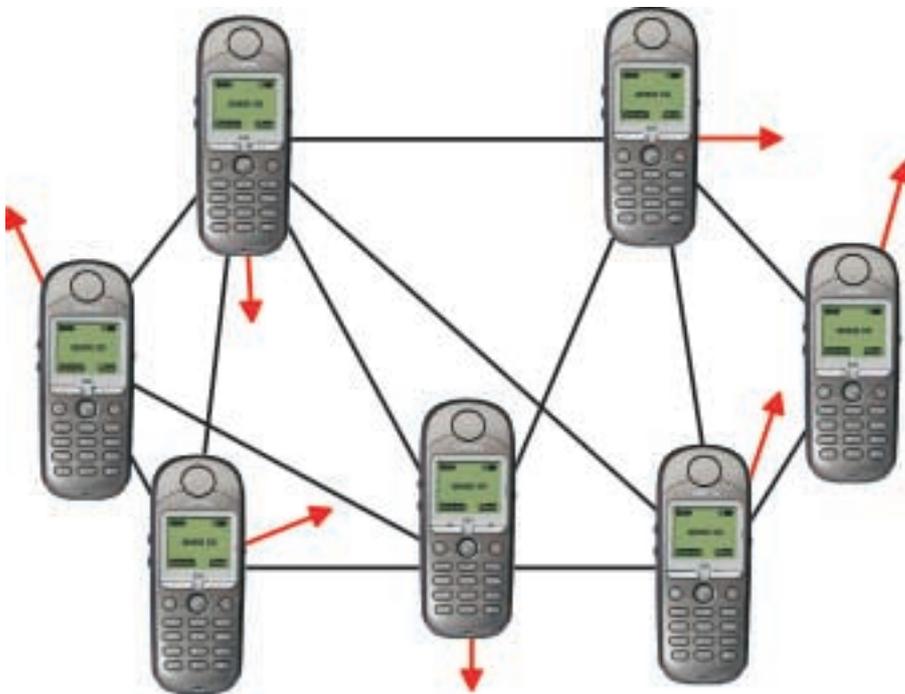
Kontakt:

Dipl. Inform. Sabina Rips
E-Mail: sabina@upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 65 17
Telefax +49 (0) 5251/60 65 02
www.uni-paderborn.de/cs/sabina.html

M. Sc. Marcelo Goetz
E-Mail: mgoetz@upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 65 17
Telefax +49 (0) 5251/60 65 02
www.uni-paderborn.de/cs/mgoetz.html

Eingebettete Realzeitsysteme mit dynamischer Netzstruktur

Es werden rekonfigurierbare Systeme untersucht, in denen die Objekte dynamisch in Kontakt treten können. Hierbei ist das zu lösende Problem die effiziente Verwaltung von rekonfigurierbaren Kommunikationsstrukturen. Hier liegen Probleme hoher algorithmischer Komplexität vor, die unter harten Realzeitrestriktionen gelöst werden müssen. Es werden spezielle Problemklassen behandelt, bei denen die jeweils aktuelle geographische Position von



Spanner-Graph mit mobilen Knoten.

Netzwerkknoten bekannt und von Bedeutung ist. Dies ist zum Beispiel der Fall bei vielen Problemen der Telekommunikation.

Für die Modellierung derartiger Systeme wird unsere Modellierungsgrundlage der erweiterten Prädikat/Transitions-Netze so weiterentwickelt, dass auch dynamisch rekonfigurierbare Systeme erfasst werden können. Dies wird durch spezielle strukturverändernde Operationen in den Transitionen ermöglicht. Diesen Operationen liegen Mechanismen aus kompositionalen Petri-netzmodellen zugrunde. Dadurch ist gewährleistet, dass in sicherheitskritischen Anwendungen auch über dynamische Umkonfigurierungen hinweg bestimmte Eigenschaften des Systems garantiert werden können.

Für eine – im Anwendungsbereich eingebetteter Realzeit Systeme unerlässliche – Laufzeitanalyse derartiger Systeme sind Verfahren zu entwickeln, mit denen die sich dynamisch entwickelnden Realzeitrestriktionen zur Laufzeit erfasst und ihre Einhaltung sichergestellt werden können. Wir verfolgen einen konstruktiven Ansatz, der im Rahmen der jeweils zur Verfügung stehenden Ressourcen eine Allokation ermittelt, mit der alle berechneten Worst Case Response Times unter den jeweiligen Zeitschranken liegen. Das dabei eingesetzte Verfahren ist ein dreistufiger Ansatz. Neben den üblichen Analysen auf Instruction- und Source-Code Ebene werden auch Informationen über das verwendete formale Modell erweiterter Prädikat/Transitions-Netze ausgenutzt.

Die Implementierung eines in Form eines Pr/T-Netz vorliegenden dynamisch rekonfigurierbaren Systems erfolgt auf der Basis des Realzeitbetriebssystems DREAMS. Eine Aufgabe des Realzeit Betriebssystems für dynamisch rekonfigurierbare Systeme besteht in der Bereitstellung effizienter Kommunikationsstrukturen.

Aufbauend auf dem Konzept der Spanner-Graphen werden Algorithmen entwickelt, die es erlauben, in rekonfigurierbaren Netzen unter verschiedenen Restriktionen gezielt kurze Kommunikationswege aufzubauen, um ein effizientes Routing der auszutauschenden Daten zwischen den Objekten zu ermöglichen. Hierbei wird angenommen, dass die miteinander kommunizierenden Objekte eine eindeutige Identifikation (IP-Adresse) besitzen und ihre geographische Position kennen. Diese Objekte haben einen beschränkten lokalen Speicher und können nicht alle Informationen über die Orte aller Objekte speichern.

Unser Ziel ist es, ein Kommunikationsnetzwerk aufzubauen, in dem jedes Objekt für den Aufbau des Netzes und für das Routing der Daten nur Informationen über geographisch nah liegende Objekte benötigt. In diesen Netzwerken sollen lokationsbasierte Routingstrategien und Strategien für die Gewährleistung der Lokalisierung der Objekte entworfen werden. Die Algorithmen werden in der Laufzeitbibliothek DREAMS integriert.

Kontakt:

Dr. rer. nat. Tamás Lukovszki
E-Mail: tamas@uni-paderborn.de
Telefon +49 (0) 5251/6065 17
Telefax +49 (0) 5251/60 65 02
www.hni.uni-paderborn.de/~tamas/

High-Level Hardware Design

Die Hardware-Ausstattung der Arbeitsgruppe für Forschung und Lehre ist beachtlich. Es steht ein mit FPGA-Karten ausgestatteter SCI-Linux-Cluster zur Verfügung. In diesem wird Parallelismus auf drei Ebenen (Cluster-Ebene, Knotenebene, Hardware-Ebene) genutzt, um zeitintensive Algorithmen effizient berechnen zu können. Dies geschieht mit einem Datendurchsatz von bis zu 100 MByte/s auf einem Knoten. Neben dem SCI-Linux-Cluster für multimediale Anwendungen sind zwei weitere Entwicklungsplattformen vorhanden. Die erste ist eine RC-100 FPGA Karte der Firma Celoxica und die zweite ist eine Spyder-FPGA Karte aus dem FZI in Karlsruhe, für die eine multimediale Erweiterungskarte entwickelt wurde.

Die Komplexität der vorhandenen Systeme stellt eine Herausforderung dar, dennoch effiziente Applikationen auf den Zielarchitekturen zu entwickeln. Um den Entwicklungsprozess auf den vorhandenen Plattformen zu erleichtern und zu verkürzen, wird ein High-Level-Vorgehen angestrebt. Die nötigen Cores und Abstraction Layer-Funktionen werden dem Entwickler zur Verfügung gestellt. So wird er von Low-Level-Implementierungen befreit, um sich auf seine Kernaufgabe zu konzentrieren. Die Funktionen der Abstraction-Layer sowie die Cores werden im Vorfeld in Handel-C – eine C-ähnliche Programmiersprache – entwickelt, um später bei der Entwicklung komplexerer Anwendungen verwendet zu werden. Die Verwendung der Handel-C Sprache bietet den Vorteil, die HW/SW-Partitionierung in der Entwicklungsphase zu verzögern und eine engere Zusammenarbeit zwischen Hardware- und Softwareingenieuren zu erreichen.

Da die Benutzung von rekonfigurierbaren Rechnersystemen ein weltweit aktuelles Forschungsthema ist, ist die Arbeitsgruppe in der High-Level-Entwicklung rekonfigurierbarer Systeme tätig. Es wurde eine Umgebung namens CoreMap zur High-Level-Entwicklung rekonfigurierbarer Systeme entwickelt. Die Designumgebung CoreMap ist eine komponentenorientierte Entwurfsumgebung, die ein graphisches Interface für die Kontrolle der Module in einem FPGA anbietet. Eine Unterstützung für partielle High-Level-Rekonfigurierung ist vorhanden, sowie Algorithmen zur „temporalen



SCI-Linux-Cluster ausgestattet mit FPGA-Karten

Partitionierung" für die Implementierung größerer Schaltungen in FPGAs.

Im Zusammenhang mit flexiblen Peripheriebausteinen ist die automatische Generierung von Treibern von besonderem Belang. Neben einem Treiber für den direkten Zugriff auf den FPGA und die Bereitstellung von Konfigurationsdiensten wird an der automatischen Generierung von Treibern aus einzelnen Systembeschreibungen gearbeitet.

Dazu werden bekannte Spezifikationsverfahren auf die besonderen Bedürfnisse der Treiberentwicklung angepasst. Damit einhergehend werden Analysemethoden entwickelt und Syntheseverfahren abgeleitet. Kernpunkt ist die Berücksichtigung spezifischer Eigenarten des Zusammenspiels von Hardware und Software. Durch diese Kombination von modernen Entwurfsverfahren mit bewährten Techniken des Übersetzerbaus wird dabei nicht nur der Entwicklungszyklus verkürzt, sondern auch die Effektivität eines Treibers verbessert, ohne die Zuverlässigkeit zu gefährden.

Kontakt:

Dipl. Inform. Christophe Bobda

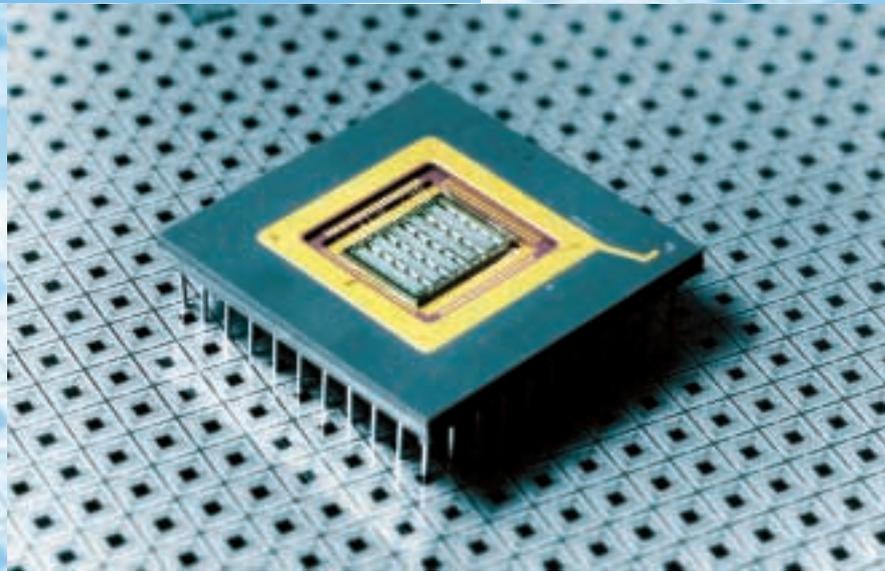
E-Mail: bobda@upb.de

Telefon +49 (0) 5251/60 64 93

Telefax +49 (0) 5251/60 65 02

www.uni-paderborn.de/cs/bobda.html

Schaltungstechnik



Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie und Herausforderung

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Mit der zunehmenden Anwendung der Integrationstechnik in nahezu allen Lebensbereichen hat sich die Mikroelektronik zur Schlüsseltechnologie der modernen Informationsgesellschaft entwickelt. Der systematische Entwurf und bedarfsgerechte Einsatz ressourceneffizienter mikroelektronischer Systeme ist das zentrale Forschungsziel des Fachgebietes Schaltungstechnik.

<http://www.hni.upb.de/sct>

Schlüsseltechnologie

Mikroelektronik

Der ungebrochene revolutionäre Fortschritt der Mikroelektronik ist die treibende Kraft für die Entwicklung neuer technischer Produkte mit deutlich erweiterter Funktionalität und gesteigerter Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig niedrigeren Kosten. Auch über das Jahr 2010 hinaus wird die Weiterentwicklung der Mikroelektronik nicht durch physikalisch-technologische Grenzen eingengt sein, so dass die Herausforderungen in der Beherrschung der Entwurfskomplexität – Stand der Technik sind mehr als 100 Millionen Bauelemente (Transistoren) auf einer Fläche von wenigen Quadratzentimetern – und in der wirtschaftlichen Nutzung dieser technologischen Möglichkeiten liegen.

Vor diesem Hintergrund entwickelt die Fachgruppe Schaltungstechnik mikroelektronische Komponenten und Systeme in digitaler sowie analoger Schaltungstechnik. Besondere Berücksichtigung finden massiv-parallele Realisierungsvarianten sowie die Bewertung der Ressourceneffizienz entsprechender Implementierungen. Ressourceneffizienz bedeutet hier, mit den physikalischen Größen Raum, Zeit und Energie sorgfältig umzugehen.

Unsere Forschungs- und Technologietransferaktivitäten konzentrieren sich auf die Schwerpunkte Kognitronik und Mediatronik. Hand in Hand mit der Forschung geht die theoretische und praktische Ausbildung der Studenten in der Handhabung und Beherrschung der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik in konkreten Anwendungen der Informations- und Automatisierungstechnik.

Kognitronik

Kognitronik befasst sich mit der Entwicklung mikroelektronischer Schaltungen zur ressourceneffizienten Realisierung kognitiver Systeme. Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist es, technische Produkte mit kognitiven Fähigkeiten auszustatten, so dass diese neben einer erhöhten Funktionalität insbesondere sicherer und benutzerfreundlicher werden.

Vorbilder für kognitronische Systeme haben sich in der Natur im Verlauf der biologischen Evolution in großer Anzahl entwickelt. Es liegt daher nahe, biologische Informationsverarbeitungsprinzipien auf technische Systeme zu übertragen. Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien.

Mediatronik

Mediatronik ist ein neues interdisziplinäres Forschungsfeld im Heinz Nixdorf Institut, das sich mit der situativen Integration technischer Produkte und Dienste in offene Systeme befasst. Diese Systeme zeichnen sich zukünftig in noch stärkerem Maße durch eine dezentrale Organisation von dynamisch vernetzten, kognitiven Komponenten aus.

Unser Ziel ist die Entwicklung und Bereitstellung von Methoden und Techniken, die es technischen Produkten ermöglichen, effizient zu kommunizieren und zu kooperieren. Hier verfolgen wir neue Ansätze, die verfügbare Rechenleistung und die Netzwerk-Ressourcen flexibel zu nutzen, um den Anforderungen an Dienstgüte und Zuverlässigkeit zukünftiger Kommunikationssysteme optimal gerecht zu werden.



Mikroelektronik als technologische Basis für Mediatronik und Kognitronik

Kognitronik

Wahrnehmen und Handeln

Herausforderung

Die Umsetzung natürlicher, kognitiver Wirkprinzipien in technische Systeme stimuliert innovative Produkte mit neuen Eigenschaften und erheblich gesteigerter Benutzerfreundlichkeit. Diese Produkte sind in der Lage, sich eigenständig an neue Umweltbedingungen und Anforderungen optimal anzupassen.

Ein Schwerpunkt unserer Arbeiten ist die Entwicklung kognitronischer Teilsysteme für den Einsatz in mobilen Geräten. Den besonderen Anforderungen dieser Geräte, die mit beschränkten Energieressourcen auskommen müssen, werden wir mit ressourceneffizienten mikroelektronischen Schaltungen gerecht. Kooperationspartner sind Bosch (Reutlingen), Hella (Lippstadt), Infineon Technologies AG (München), K-Team (Lausanne) sowie das Smart Devices Lab (Brisbane, Australien).

Vorbild Fledermaus

Die Wahrnehmung ihrer Umwelt ist für mobile Roboter die Grundlage jeglichen Handelns. Dabei ist es besonders wichtig, dass möglichst wenig Ressourcen (Energie, Rechenleistung und Bauraum) zur Erkennung von Objekten benötigt werden. Eine Variante ist die Anwendung ultraschallbasierter Messverfahren, die sich an der Fledermaus als natürlichem Vorbild orientieren.

Ultraschallsensorfelder ermöglichen autonomen Robotern die mehrdimensionale Raumexploration ihrer Umgebung. Der Einsatz von zwei Empfängern ermöglicht es,

zweidimensionale Eindrücke der Umwelt zu gewinnen.

Neben dem von Fledermäusen praktizierten Pulsechoverfahren untersuchen wir zeitkontinuierliches Senden und Empfangen von FSK-(Frequency Shift Keying)-modulierten Pseudozufallssequenzen. Durch eine geeignete Sequenzwahl und Anwendung von Korrelationsmessverfahren wird der ungestörte Einsatz mehrerer Roboter in einer gemeinsamen Umgebung möglich, wobei gleichzeitig die Grundlage für eine ultraschallbasierte Kommunikation geschaffen wird.

Zur Positionsbestimmung eines wahrgenommenen Objektes werden die Schalllaufzeit und -intensität sowie die interaurale Laufzeit- bzw. Intensitätsdifferenz ausgewertet. Über die Laufzeit kann auf die Entfernung zum Objekt geschlossen werden, während die Intensität Aufschluss über dessen Größe gibt.

Internationale Meisterschaften

Auf nationalen und internationalen Roboterfußball-Meisterschaften können die Arbeiten im Bereich der autonomen Miniroboter in einem herausfordernden Anwendungsfeld demonstriert werden. So konnte sich das Fachgebiet Schaltungstechnik in der Liga der Khepera-Roboter auf der letzten Weltmeisterschaft in Korea im Mai 2002 gut behaupten und den dritten Platz belegen. Insgesamt traten in allen Ligen 207 Teams an, wobei in der Khepera-Liga 8 Mannschaften um den Titel spielten.



Der Miniroboter Khepera mit einem Ultraschallmodul

Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. M. Franzmeier
Dipl.-Math. C. Holtz
Dipl.-Ing. B. Iske
Dipl.-Ing. J. Klahold
Dipl.-Ing. H.-J. Kraus
M.Sc. T. Chinapirom

Kontakt:

Dipl.-Ing. U. Witkowski
E-Mail: witkowski@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 63 52
Telefax +49 (0) 5251/60 63 51
www.hni.upb.de/sct/kognitronik



3. Platz bei der Roboterfußballweltmeisterschaft in Korea im Mai 2002

Telewerkbank

Experimente mit Roboterkolonien

Herausforderung

Die Durchführung und Auswertung von Experimenten mit kooperierenden Robotern erfordert oft deren Langzeitbeobachtung. Dabei sollte die Möglichkeit vorhanden sein, die Versuche für eine spätere Analyse aufzuzeichnen. Soll eine entsprechende Experimentierplattform auch über das Internet nutzbar sein, muss neben einer entsprechenden Netzwerkanbindung auch der kontinuierliche Betrieb des Gesamtsystems einschließlich der Roboter gewährleistet sein.

Teleworking mit Robotern

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Fachgebiet Schaltungstechnik eine Telewerkbank für mobile Miniroboter entwickelt. Diese ermöglicht die Vorbereitung, Durchführung und Analyse von Miniroboter-Experimenten vor Ort oder über das Internet. Die Konfiguration der Roboter und das Nachladen der Akkumulatoren erfolgen automatisch. In Kombination mit der Anbindung an das Internet steht somit auch externen Arbeitsgruppen die volle Funktionalität der Telewerkbank zur Verfügung.

Der Aufbau der Telewerkbank erlaubt nicht nur die Durchführung von Großexperimenten mit bis zu 64 Khepera-Robotern sondern auch den parallelen Ablauf von bis zu vier kleineren Versuchen. Die Einrichtung einer derartigen Experimentierplattform mit bis zu 64 gleichzeitig handelnden Minirobotern ist weltweit einzigartig.

Die Forschungsarbeiten auf der Telewerkbank mit Einsatz des Miniroboters Khepera gliedern sich in drei Forschungsrichtungen. Ein Gebiet ist die Untersuchung von kooperativem Verhalten. In der zweiten Forschungsrichtung wird konkurrierendes Verhalten betrachtet. Im dritten Forschungsbereich sollen mit Hilfe von Evolutionsverfahren soft- und hardwaretechnisch implementierte Verhaltensmuster optimiert werden. Mit Hilfe von Kommunikation zwischen den Minirobotern lässt sich die Entwicklung von Verhaltensstrategien beschleunigen.

Projekt „Neue Ingenieurteams“

Im Rahmen des Projektes "Aktives Nachsichtssystem für mehr Sicherheit im Straßenverkehr" setzen wir die Telewerkbank ein, um Schülern einen Zugang zur Robotik zu ermöglichen. Das Projekt wird vom Förderprogramm „Neue Ingenieurteams“ der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung unterstützt und in Zusammenarbeit mit dem Aldegrevgymsium Soest und der Hella KG Hueck & Co bearbeitet.

Ziel des Projektes ist es, auf der Basis von neuartigen Infrarot-Scheinwerfern die Sichtweite bei Nachtfahrten zu erhöhen. Für diese Scheinwerfersysteme gilt es, neben dem technischen Aufbau effiziente Verfahren für die Fahrbahnausleuchtung, die Blenderkennung und die Gegenlichtunterdrückung zu entwickeln. Ferner soll untersucht werden, inwieweit die Infrarot-Scheinwerfer zusätzlich die Funktion der Abstandsbestimmung und der Kommunikation übernehmen können, so dass ein Kolonnenfahren oder eine kollektive Fahrbahnausleuchtung unterstützt wird.



Telewerkbank aus Sicht der fünften Kamera über der Arbeitsfläche. Vier Kameras sind in den Ecken zur Beobachtung spezieller Situationen angeordnet.



Projektstart „Neue Ingenieurteams“

Kontakt:

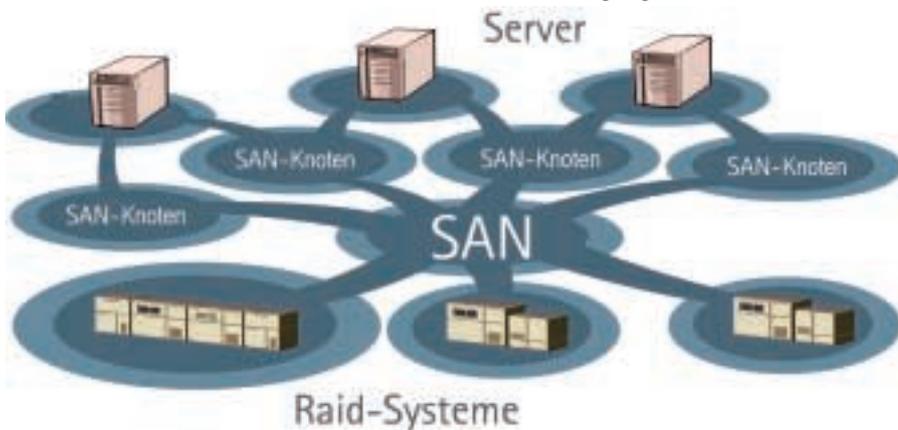
Dipl.-Ing. U. Witkowski
 E-Mail: witkowski@hni.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 63 52
 Telefax +49 (0) 5251/60 63 51
www.hni.upb.de/sct/kognitronik

Mediatronik

Kommunizieren und Kooperieren

Herausforderung

Eine wesentliche Grundlage für die rasante Weiterentwicklung unserer Informationsgesellschaft ist die Bereitstellung leistungsfähiger und zuverlässiger Kommunikationssysteme. Eine wichtige Eigenschaft zukünftiger Netze wird die selbständige Anpassung der Netzressourcen an unterschiedliche Betriebsbedingungen sein.



Aufbau eines Speichernetzwerks

Ziel unserer Forschungsaktivitäten ist die Entwicklung und Analyse kognitiver Netzwerkkomponenten, die ihre Rechen- und Kommunikationsleistung selbstoptimierend auf die wechselnden Anforderungen in dynamisch vernetzten Systemen abstimmen. Kooperationspartner sind CONET Consulting AG (Hennef), Infineon Technologies AG (München), PC² (Paderborn) sowie Phoenix Contact (Blomberg).

Skalierbare Speichersysteme

Angesichts der beständig steigenden Datenmengen wird es für moderne Wirtschafts- und Dienstleistungsunternehmen immer schwieriger, mit den bisher verwendeten Konzepten für ihre Speicherinfrastruktur einen effizienten, d.h. wirtschaftlichen, performanten und störungsfreien Betrieb sicherzustellen. Die jährliche Verdopplung der zu verwaltenden Datenmengen stellt die Administratoren vor Problemstellungen, die die Einführung neuer Methoden erfordern.

Ein erster Schritt in diese Richtung ist der Aufbau von Speichernetzwerken, in denen die Daten von Unternehmen konsolidiert werden. An ein Speichernetzwerk, kurz als SAN bezeichnet, werden die verfügbaren Speichersysteme und Server angeschlossen und durch ein Netzwerk hoher Bandbreite miteinander verbunden.

PReSto - Paderborn Realtime Storage Network

Die Sicherheit und die einfache Handhabung der Daten ist jedoch nicht allein durch den Aufbau eines Speichernetzwerkes gewährleistet. So ist auch nach der Konsolidierung der Speichersysteme und Server eine effiziente Verwaltung der Daten nur mit Hilfe von Werkzeugen möglich, die von der physikalischen Struktur des Speichernetzwerkes abstrahieren. Zielsetzung von PReSto ist es, ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, das die Heterogenität und Komplexität heutiger SANs beherrschbar werden lässt und die Möglichkeiten der Systeme optimiert nutzt.

PReSto basiert auf neuartigen Verfahren zur Datenverteilung über Speichersysteme, die in Kooperation mit der HNI-Fachgruppe Theoretische Informatik, Prof. Meyer auf der Heide, entwickelt wurden. Herausragende Eigenschaften dieser Verfahren sind, dass sie zu jedem Zeitpunkt eine gleichmäßige Verteilung der Daten und eine gleichmäßige Verteilung der Anfragen über alle Speichermedien sicherstellen. Hierdurch werden sowohl die Kapazität als auch die Bandbreite des Systems optimal ausgenutzt. Diese Eigenschaften sind unabhängig von der Art und Anzahl der Speichersysteme und werden auch nach dem dynamischen Einfügen und Entfernen von Speichersystemen bereitgestellt.

Durch die Integration der Verfahren in eine komfortable Speichermanagementlösung wird dem Administrator eine effiziente Möglichkeit geboten, mit dem Wachstum des Datenvolumens Schritt zu halten. Mit Hilfe von PReSto ist er in der Lage, seine Speichersysteme flexibel an sich ändernde Anforderungen zu adaptieren und jederzeit optimiert bereitzustellen.

Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. U. v. d. Ahe
 Dipl.-Ing. A. Brinkmann
 Dr. phil. A. Grote
 Dipl.-Ing. M. Grünewald
 Dipl.-Inform. R. Hunstock
 Dipl.-Inform. B. Jäger
 Dipl.-Ing. H. Kalte
 Dipl.-Ing. D. Langen
 Dipl.-Ing. J.-C. Niemann
 M. Sc. O. Orhan
 Dipl.-Ing. E. Vonnahme

Kontakt:

Dr.-Ing. M. Pormann
 E-Mail: pormann@hni.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 63 52
 Telefax +49 (0) 5251/60 63 51
 www.hni.upb.de/sct/mediatronik

Mobile Ad-Hoc-Netzwerke

Prototypische Realisierung mit effizienten Systemarchitekturen

Herausforderung

Tragbare Geräte wie PDAs, Handys und Notebooks bieten vermehrt drahtlose Datenkommunikation an, die dem Benutzer neue Möglichkeiten der Mobilität und Bedienungsfreundlichkeit eröffnen. Eine spezielle Art von drahtlosen Netzen sind mobile Ad-hoc-Netzwerke (Manets), die keine Infrastruktur benötigen und bei denen sich die Netzwerktopologie ad hoc durch die Bewegung der Teilnehmer ändern kann. Zielsetzung dieses Projektes ist die Entwicklung und technische Umsetzung von Kommunikationsverfahren für Manets, die eine hohe Adaptivität, Zeit- und Energieeffizienz besitzen.

Die Entwicklung der Kommunikationsprotokolle erfolgt in Zusammenarbeit mit der HNI-Fachgruppe Theoretische Informatik, Prof. Meyer auf der Heide, wobei ein neuartiger Weg verfolgt wird, mathematische Analyse, Simulation und prototypische Realisierung zu verschmelzen. So ist es möglich, physikalische Effekte, die bei der Realisierung beachtet werden müssen (z.B. Interferenzen durch überlagerte Funk- oder Lichtwellen bei benachbarten Empfängern), in die theoretische Modellierung und Analyse der Verfahren einfließen zu lassen.

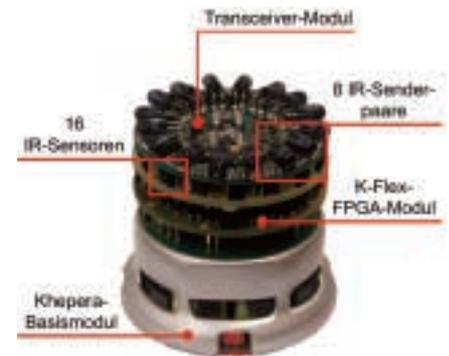
Prototypische Realisierung

Ein Schwerpunkt dieses Projektes liegt in der Analyse der technischen Realisierbarkeit der entwickelten Verfahren. Als Experimentierplattform kommt dabei eine Kolonie von Khepera-Minirobotern zum Einsatz. Für diese Roboter ist ein Kommunikationsmodul entwickelt worden, das den gleichzeitigen bidirektionalen Datenaustausch in acht verschiedene Richtungen einschließlich Reichweitenanpassung unterstützt. Für die Übertragung der Daten mittels Infrarotlicht wurden ressourceneffiziente Verfahren entwickelt, um parallel eintreffende Signale verarbeiten zu können. Die notwendige Signalverarbeitung ist als mikroelektronische Schaltung implementiert worden.

Mit diesen Modulen und einer entsprechenden Anzahl von Minirobotern können Manets auf kleinstem Raum prototypisch aufgebaut werden. Die freie Programmierbarkeit der Roboter ermöglicht die Nachbildung praxisnaher Bewegungsszenarien, so dass Experimente unter realistischen Bedingungen durchgeführt werden können.

Effiziente Systemarchitekturen

Zur Verarbeitung der übertragenen Datenpakete werden Systemkomponenten benötigt, wie z.B. Einheiten zur Abwicklung der Datenübertragung, des Mediumzugriffs, der Verbindungssicherung und der Datenvermittlung (Routing). Ein weiteres Ziel dieses Projektes ist der Entwurf von ressourceneffizienten System-On-Chip-(SoC)-Architekturen, die eine optimale Zusammenstellung dieser Einheiten auf einem Baustein integrieren. Die Beschreibung der Paketverarbeitung erfolgt mit einer architekturunabhängigen Softwarebibliothek, die auch direkt in Prototypen einbettbar ist. Die Bibliothek enthält bereits Kommunikationsprotokolle zum Netzaufbau, die in Zusammenarbeit mit der HNI-Fachgruppe Theoretische Informatik entwickelt wurden. Sie bildet außerdem die Grundlage für die Untersuchung verschiedener Architekturvarianten. Durch Analyse des Zeit-, Energie- und Speicherbedarfs der Bibliotheksfunktionen auf dem im Fachgebiet entwickelten S-Core-Prozessorkern wird der Ressourcenbedarf bestimmt. Anschließend werden ausgewählte Teilfunktionen durch anwendungsspezifische Hardwareeinheiten ersetzt, um die Ressourceneffizienz des Systems zu erhöhen.



Khepera mit aufgestecktem IR-Kommunikationsmodul



Beispiel eines mobilen Ad-Hoc-Netzwerkes mit gerichteter Datenübertragung. In Manets werden Datenpakete über mehrere Knoten an ihr Ziel weitergeleitet

Kontakt:

Dipl.-Ing. M. Grünewald
E-Mail: gruenewa@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 63 48
Telefax +49 (0) 5251/60 63 51
www.hni.upb.de/sct/mediatronik

Mechatronik und Dynamik



Mit Kreativität zur Innovation

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Neue Entwicklungen entstehen heute immer öfter an den Grenzen zwischen den Disziplinen, dort, wo verschiedene Denkweisen sich begegnen und einander befruchten.

In diesem Spannungsfeld lebt die Mechatronik, eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts.

<http://www.hni.upb.de/mud/>

Das Jahr 2002 brachte viele Veränderungen. Gleich 5 Mitarbeiter konnten Ihre Dissertation abschliessen und sich neuen Aufgaben in der Industrie zuwenden. Mit der ATHENA Technologie Beratung GmbH ist das erste Spin-off Unternehmen aus der Fachgruppe Mechatronik und Dynamik entstanden, und der Aufbau des L-LAB hat grosse Fortschritte gemacht. Die Fachgruppe ist zwischenzeitlich auf über 20 Mitarbeiter gewachsen, so dass strukturelle Anpassungen notwendig wurden, um auch weiterhin Forschung und Lehre auf hohem Niveau zu gewährleisten. Wir haben deshalb unsere Kompetenzen in 4 Teams gebündelt.

Im Team Piezo-Technik konzentrieren wir uns auf die Weiterentwicklung piezoelektrischer Sensoren und Aktoren, mit Anwendungen in der Ultraschalltechnik und Halbleiterfertigungstechnik. Als neues Thema sind hier die piezoelektrischen Transformatoren hinzugekommen, die in vielen Anwendungen Vorteile gegenüber magnetischen Transformatoren bieten und noch am Anfang ihrer technischen Entwicklung stehen.

Das Team Lichttechnik ist im L-LAB verankert und bearbeitet dort Themen aus dem Bereich der visuellen Wahrnehmung und der Mechatronik für Lichtsysteme. Langfristige Vision ist hier die Entwicklung aktiver lichttechnischer Systeme zur Unterstützung des Menschen. Dazu muss untersucht werden, in welcher Weise der Mensch visuelle Informationen wahrnimmt, und durch welche Lichtverteilungen er in wechselnden Situationen bei seiner Wahrnehmungsaufgabe optimal unterstützt wird. Daneben muss aber auch eine geeignete Sensorik aufgebaut werden, um zu erkennen, welche Objekte sich im Verkehrsraum befinden, und schliesslich müssen Optik- und Scheinwerferkonzepte erarbeitet werden, mit denen die jeweiligen Lichtverteilungen erzeugt werden können.

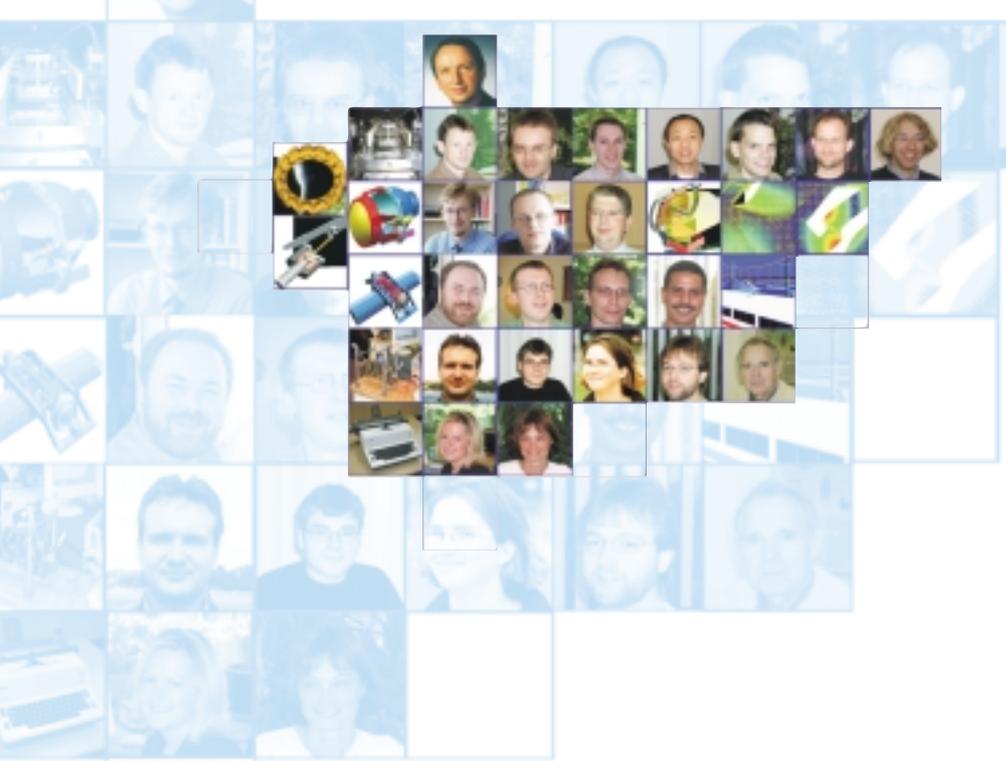
Den Schwerpunkt der Arbeiten des Teams Produktentwicklung bildet momentan die Bahntechnik, und dort vor allem das aus dem Projekt Neue Bahntechnik Paderborn hervorgegangene System „Rail-Cab“. Hier sind wir für die Fahrwerkstech-

nik zuständig und uns fällt die Aufgabe zu, die Weichentechnik so weiterzuentwickeln, dass das Ein- und Ausscheren eines Fahrzeuges aus dem Konvoi-Verbund durch aktives Lenken der Fahrwerke möglich wird. Im Bereich der Automobiltechnik erarbeiten wir Modelle zur Beschreibung der betriebsbedingten Veränderungen des tribologischen Verhaltens von Bremsbelag/-scheibe Paarungen und an Fragestellungen aus dem Bereich Noise Vibration Harshness.

Die mittlerweile sehr gute experimentelle Ausstattung der Arbeitsgruppe im Bereich der berührungslosen Schwingungsmesstechnik (Laser-Scanning Vibrometer, in-plane- und 3D-Interferometer) und der experimentellen Modalanalyse sowie Akustik lässt es zu, die Aktivitäten in diesem Bereich projektübergreifend in einem Team Schwingungsmesstechnik und Berechnungsverfahren zu konzentrieren. Neben speziellen Messaufgaben, die aus den Projekten der anderen drei Teams resultieren, hat sich das Team die Aufgabe gestellt, die einschlägigen Methoden (z.B. Finite Elemente Analyse piezoelektrischer Systeme oder Berechnung der Schallabstrahlung schwingender Strukturen) weiterzuentwickeln.

Auch die Lehre des Fachgebietes hat sich im letzten Jahr bedeutend weiterentwickelt. So können jetzt mit Hilfe der ForschungsDozentur des Stifterverbandes weiterführende Lehrveranstaltungen in der Lichttechnik angeboten werden.

Die Arbeit der am Fachgebiet tätigen Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeiter fand schon in der Vergangenheit vielfach Anerkennung und wurde durch Preise ausgezeichnet. Im vergangenen Jahr konnten wir uns freuen über den Preis des Rektorates für die Dissertation von Thomas Börnchen, den Hellwig Preis der Lichttechnischen Gesellschaften für die Diplomarbeit von Rainer Kauschke und den Miele-Preis für die beste Studienleistung im Hauptstudium für Michael Brökelmann.



Der Mensch als Nutzer mechatronischer Systeme



Prinzip von Infrarot-Systemen



Fahrer-Simulator



Designstudie eines zukünftigen Optikkonzepts

Im Rahmen des L-LAB, der Forschungs-Kooperation zwischen der Hella KG Hueck & Co. und der Universität Paderborn arbeiten wir in folgenden Themenfeldern:

Der Mensch als Nutzer mechatronischer Systeme

Wie der Nutzer eines mechatronischen Systems mit der ihm, z.B. von Fahrerassistenzsystemen zusätzlich zur Verfügung gestellten Information umgeht, wurde bisher nur rudimentär erforscht. Als Teil des Informationsflusses und wesentliches Element im Gesamtsystem kommt dieser Schnittstelle aber eine entscheidende Bedeutung zu. Dabei interessieren sowohl ergonomische Aspekte als auch Fragen im Hinblick auf Sicherheit.

Mit Hilfe des L-LAB Fahrersimulators werden entsprechende Fragestellungen untersucht, wobei es allerdings notwendig ist, im Simulator alle für die Wahrnehmung des Menschen wichtigen Umwelteinflüsse, wie z.B. Fahrzeugbeschleunigungen usw., realistisch nachzubilden. Dazu muss der Fahrersimulator validiert werden, d.h. es muss die Hypothese überprüft werden, ob der Fahrer sich in der virtuellen Umgebung genauso oder zumindest ähnlich verhält wie in der wirklichen Welt. Erste Ergebnisse liegen im Bereich der Untersuchung von Sichtweite und Erkennensleistung bei Nachtfahrten mit verschiedenen Lichtverteilungen vor.

Innovative Optikkonzepte für aktive Scheinwerfer

Mit zunehmender Flexibilität bei der Gestaltung der Lichtverteilung (Adaptive Frontlighting und weitergehende Konzepte wie z.B. Gefahrenmarkierung o.ä.) werden optische Konzepte, die eine Umsetzung der geforderten Lichtverteilung auf einfache, preisgünstige und trotzdem präzise Weise zulassen immer wichtiger. Die Fachgruppe Mechatronik und Dynamik hat innerhalb des L-LAB die Federführung bei der Entwicklung von Optikkonzepten für Aktive Scheinwerfer. Dabei wird der Scheinwerfer als „Lichtverteilungsgenerator“ aufgefasst, mit dem der Fahrer in seiner Wahrnehmung, durch Markierung von Gefahrenquellen oder das Einblenden von Informationen in die Lichtverteilung, gezielt unterstützt wird.

Kollektive Ausleuchtung des Verkehrsraumes

Unter kollektiver Ausleuchtung des Verkehrsraumes verstehen wir das Zusammenwirken mehrerer Fahrzeuge mit dem Ziel einer optimalen Ausleuchtung der Fahrbahn, bei gleichzeitig möglichst geringer Blendung der anderen Verkehrsteilnehmer. Bei der Entwicklung entsprechender Systeme, die zentral (eine zentrale Steuerinstanz gibt vor, wie die einzelnen Lichtverteilungen zu wählen sind) oder dezentral (jedes Fahrzeug ist autonom und regelt die eigene Lichtverteilung) ausgeführt werden können, müssen unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden.

Ein erstes Konzept des Systems wird derzeit an einem im Maßstab 1:8 verkleinerten Versuchsfahrzeug erprobt.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Rainer Kauschke
E-Mail: rainer.kauschke@L-LAB.de
Telefon +49 (0) 5251/704 34 365
Telefax +49 (0) 5251/704 34 961
www.L-LAB.de

Dipl.-Ing. Jacek Roslak
E-Mail: jacek.roslak@L-LAB.de
Telefon +49 (0) 5251/704 34 366
Telefax +49 (0) 5251/704 34 961

Hochschuldozent
Dr. Ing. Stefan Völker
E-Mail: stefan.voelker@L-LAB.de
Telefon +49 (0) 5251/704 34 364
Telefax +49 (0) 5251/704 34 961



Kollektive Ausleuchtung der Fahrbahn

Piezelektrische Transformatoren

Motivation

Permanentes Ziel fast aller Technologieentwicklungen ist das Einsparen von Bauvolumen und Gewicht bei gleichzeitiger Kostenreduktion. In vielen Systemen der Leistungselektronik sind magnetische Komponenten die größten und zugleich teuersten Bauelemente. Zwar wurde ihre Baugröße in der Vergangenheit durch erhöhte Schaltfrequenzen schon erheblich reduziert, bei sehr hohen Schaltfrequenzen treten jedoch zunehmend parasitäre Effekte in Erscheinung. Diese wirken sich kontraproduktiv aus und erschweren den Entwurf erheblich.

Funktionsprinzip und Charakteristik

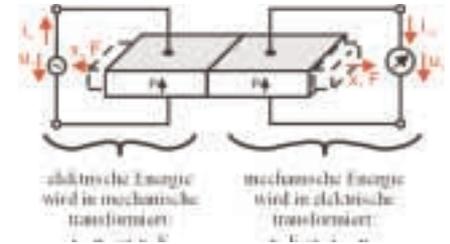
Piezelektrische Transformatoren (PT) basieren – wie ihr Name es schon verrät – auf der Nutzung der piezoelektrischen Effekte. Ihr Funktionsprinzip besteht darin, die zugeführte elektrische Energie durch den indirekten piezoelektrischen Effekt zunächst in mechanische Schwingungen zu wandeln. Diese werden dann mittels des direkten piezoelektrischen Effekts in elektrische Energie zurück gewandelt. Dabei hängt das Übertragungsverhalten der Transformatoren von der Geometrie und den Materialeigenschaften des genutzten Schwingers, aber auch von der Betriebsfrequenz und der elektrischen Last ab.

Einsatzgebiet

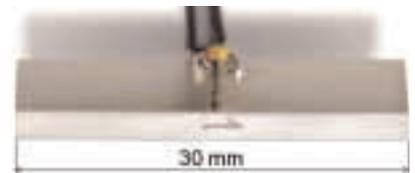
Wesentliche Vorzüge piezoelektrischer Transformatoren gegenüber herkömmlichen magnetischen Komponenten bestehen darin, dass sie bei gleicher Leistungsdichte ein kleineres Bauvolumen aufweisen und deutlich bessere Wirkungsgrade erzielen. Dadurch sind sie prädestiniert für Anwendungen wie z. B. die Spannungstransformation in Notebooks, da hier nur eine geringe Bauhöhe zur Verfügung steht und zugleich strengste Anforderungen an das Energiemanagement gestellt werden. Weitere Anwendungsfelder ergeben sich aus der Nichtbrennbarkeit und der hohen Isolationsfestigkeit des Materials sowie dem Fehlen magnetischer Streufelder.

Ziele

Ziel unserer Arbeiten am HNI ist, durch optimale Auslegung hinsichtlich elektrotechnischer und mechanischer Kriterien den Arbeitsbereich piezoelektrischer Transformatoren zu erweitern. Dabei kommen Entwicklungswerkzeuge zum Einsatz, die in den vergangenen Jahren zur Auslegung piezoelektrischer Aktoren erarbeitet wurden. Wir arbeiten dabei in enger Kooperation mit dem Fachgebiet für Leistungselektronik und elektrische Antriebstechnik zusammen.



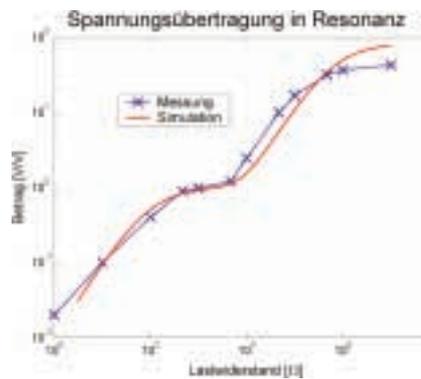
Prinzipdarstellung eines geometrisch einfachen PT



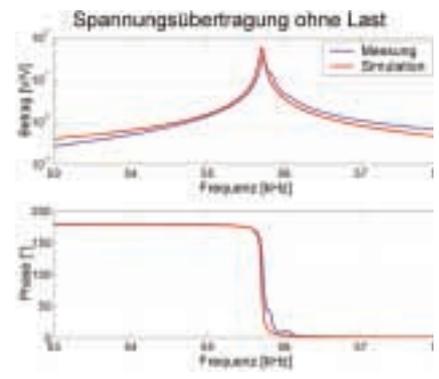
Labormuster eines geometrisch einfachen PT



Anwendungsbeispiel für PT: Spannungswandlung in Notebooks



Übertragungsverhalten eines PT in Abhängigkeit der elektrischen Last an der Ausgangsseite



Übertragungsverhalten eines PT in Abhängigkeit der Betriebsfrequenz

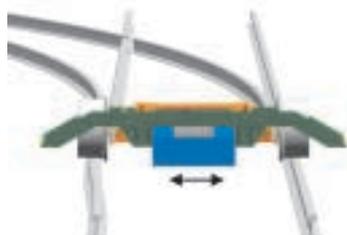
Kontakt:

Dr.-Ing. Tobias Hemsel
 E-Mail: hemsel@hni.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 62 69
 Telefax +49 (0) 5251/60 62 78
www.hni.upb.de/mud

Fahrwerks- und Weichentechnik für aktiv gelenkte Schienenfahrzeuge

Fahrwerkstechnik

Das im Rahmen des Forschungsprojektes Neue Bahn Technik Paderborn entwickelte Fahrwerk wurde konstruktiv an neue und geänderte Anforderungen angepasst. Dabei wurden Änderungen am Linearantrieb berücksichtigt und eine systemunabhängige Not- und Feststellbremse in das Fahrwerk integriert. In enger Zusammenarbeit mit den verschiedenen Arbeitsgruppen des Bahn Technikprojektes wurden Schnittstellenanbindungen optimiert sowie Freiganguntersuchungen durchgeführt. Als Basis für weitere Forschungen wurden zusätzliche Anbindungspunkte und Schnittstellen für die verschiedenen Teilbereiche des SFB614 definiert und eingearbeitet. Zwei dieser neuen Fahrwerke wurden zwischen Juni 2002 und November 2002 gefertigt und in das Versuchsfahrzeug der NBP integriert.



Auswahl der Fahrtrichtung durch aktives Lenken und Spuraufweitung in der Weiche



Abzweigen: Das linke Rad läuft mit dem Spurkranz an der abzweigenden Schiene entlang



Geradeausfahrt: Das rechte Rad läuft mit dem Spurkranz an der geraden Schiene entlang



Teststrecke

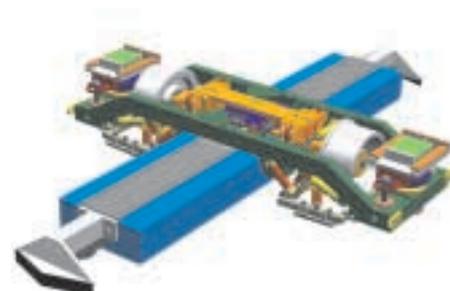


Fahrwerk Shuttle NBP

Weichentechnik

Die Neue Bahn Technik Paderborn verlagert die Richtungswahl von der Weiche komplett auf das Fahrzeug. So ist eine individuelle Fahrtroute für jedes einzelne Shuttle auch aus einem Konvoi heraus möglich. Die Richtungswahl geschieht über die Lenk- bzw. Spurführungsaktorik des Shuttles. Die passive Weiche kommt so im Fahrweg ohne Antrieb und bewegliche Teile aus. Sie verursacht dementsprechend weniger Wartungs- und Instandhaltungsaufwand als herkömmliche, geschaltete Weichen.

Im Bereich der Spuraufweitung vor der Weiche lenkt die Spurführungsaktorik das Shuttle an die linke oder rechte Schiene und erzwingt so ein Abbiegen oder die Geradeausfahrt. Dies erfordert den Einsatz verbreiterter Laufräder, um ein Befahren der passiven Weiche zu ermöglichen.



Aktuelle Ausführung des Versuchsfahrwerks für die Neue Bahn Technik Paderborn

Kontakt:

Dipl.-Ing. Martin Liekenbröcker
E-Mail: liekenb@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 61 85
Telefax +49 (0) 5251/60 62 87
www.hni.upb.de/mud

Dipl.-Ing. Michael Walther
E-Mail: walther@hni.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 54 84
Telefax +49 (0) 5251/60 62 87
www.hni.upb.de/mud

Kontaktdynamik beim Ultraschall-Flip-Chip Bonden

Zur elektrischen Kontaktierung von Halbleiterbauelementen wird u. a. die Technologie des Ultraschall-Flip-Chip Bondens eingesetzt. Hierbei wird der Mikrochip mit einer definierten Normalkraft auf das Substrat gedrückt und mit Hilfe eines piezoelektrischen Aktors zu Schwingungen im Ultraschallbereich angeregt. Dadurch erfolgt eine Mikroverschweißung der Elektroden mit dem Trägersubstrat.

Die Kontaktierung immer kleinerer Halbleiterbauelemente mit einer immer größeren Anzahl an elektronischen Verbindungen in nur einem Arbeitsschritt stellt die Herausforderung in der Zukunft dar. Zudem nehmen die Forderungen an die Prozessqualität und nach einer fehlerfreien Fertigung ständig zu.

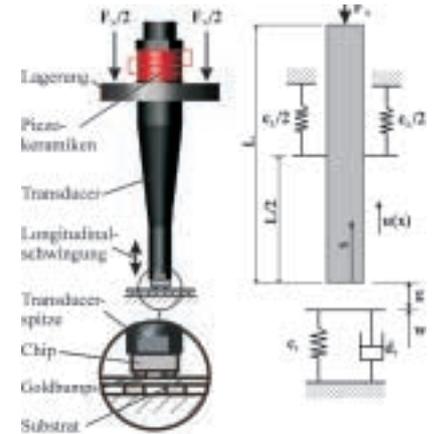
Dies erfordert ein wesentlich tieferes System- und Prozessverständnis, weit über den derzeitiger Stand der Forschung hinaus. Die nichtlineare Kontaktdynamik des Prozesses, bei dem das Ultraschallwerkzeug zwischenzeitlich vom Mikrochip abheben kann, ist hierbei von besonderem Interesse.

Modellbildung

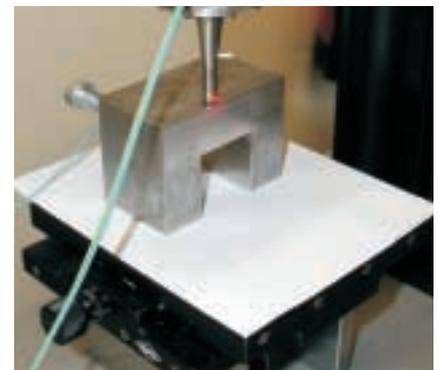
Das Bondsystem wird im einfachsten Fall als kontinuierlicher Dehnstab mit einseitig wechselndem Kontakt zum Mikrochip modelliert. Das Trägersubstrat wird zusammen mit dem Mikrochip als Feder-Dämpfer-Einheit modelliert. Bei der mathematischen Formulierung dieses Modells muss zwischen den Zuständen Kontakt und Nicht-Kontakt unterschieden werden. Es handelt sich im mathematischen Sinne um ein sogenanntes nicht-glattes dynamisches System. Die Lösung der Bewegungsgleichung kann

daher nicht unter Verwendung der herkömmlichen Methoden geschlossen analytisch bestimmt werden. Das kontinuierliche System wird mit Hilfe des GALERKIN-Verfahrens diskretisiert und die Lösung durch numerische Zeitschrittintegration bestimmt. Dabei sind die zeitlichen Übergänge zwischen den Kontaktzuständen zu bestimmen.

Die Modellanalyse liefert wichtige Aussagen und Erkenntnisse über die Kontaktdynamik. Insbesondere zeigen sich die für diese Art von nichtlinearen Systemen typischen Frequenzverläufe mit dem sogenannten Sprungphänomen. Es gibt Frequenzbereiche, in denen zwei stabile Systemzustände existieren. Infolge der nichtlinearen Kontaktdynamik, bei der auch ein Abheben des Bondwerkzeuges vom Mikrochip möglich ist, können sehr hohe stoßartige Kontaktkräfte auftreten. Diese Kontaktkräfte könnten die Ursache für die in Trägersubstraten manchmal beobachtete Rissbildung sein. Das Modell trägt also zum tieferen Verständnis der Kontaktdynamik und damit des Prozesses bei.



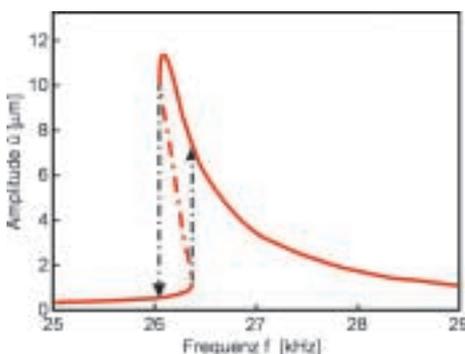
Physikalisches System und Ersatzmodell



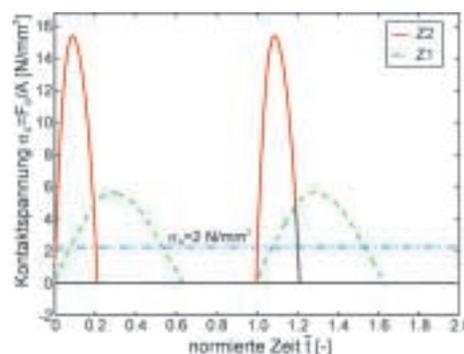
Versuchsaufbau

Experimentelle Untersuchungen

Um das Modell zu validieren, wurden experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Auch bei diesen Untersuchungen zeigten sich die charakteristischen Sprünge in den Frequenzgängen, so dass die aus der Modellanalyse gewonnenen Aussagen und Erkenntnisse experimentell validiert werden konnten.



Sprungphänomen im Frequenzgang



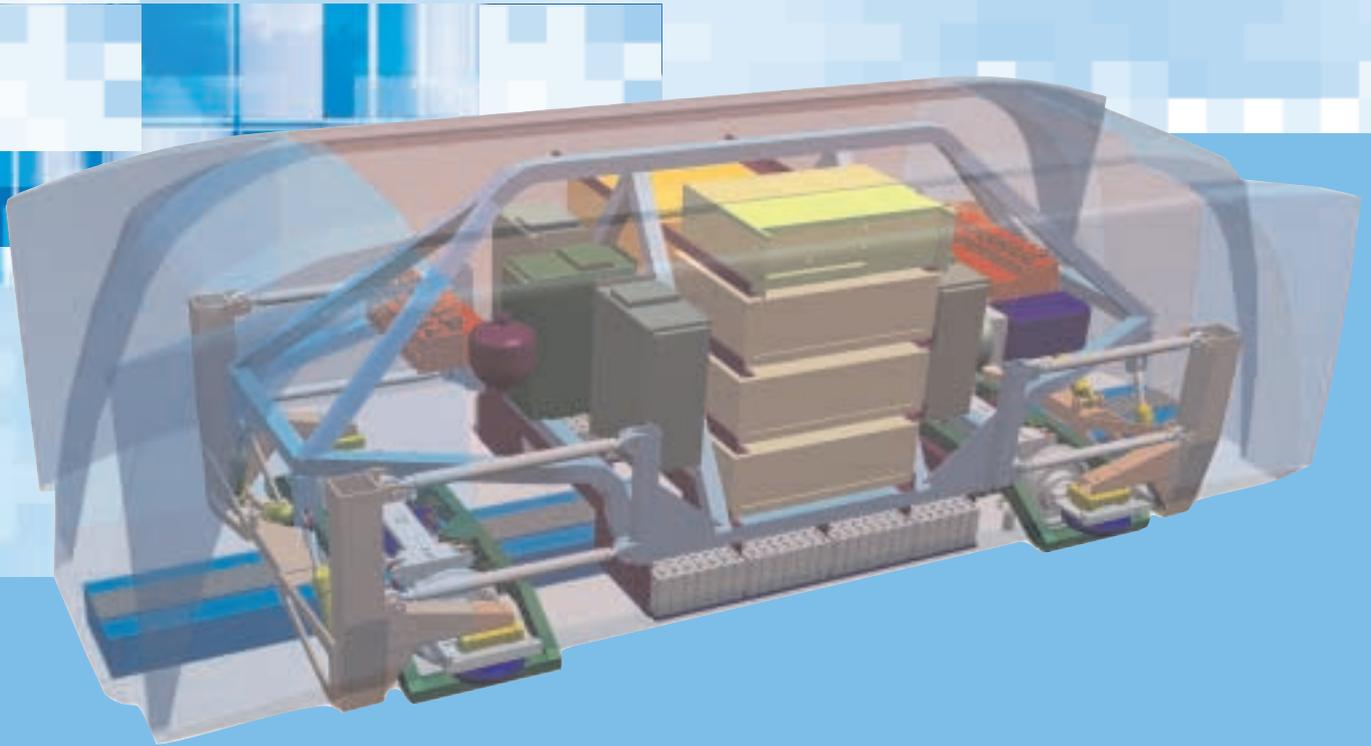
Zeitlicher Verlauf der Kontaktkraft

Kontakt:

Dr.-Ing. Thomas Sattel
 E-Mail: sattel@hni.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 62 79
www.hni.upb.de/mud

Dipl.-Ing. Michael Brökelmann
 E-Mail: michaelb@hni.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 62 81
www.hni.upb.de/mud

Mechatronik Laboratorium Paderborn



Mechatronik in zukunftsweisenden Anwendungen

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

Im Sinne der Mechatronik wird am MLaP Forschung an der Verbindungsstelle zwischen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik betrieben. Dazu gehören beim Entwurf neuer aktiver Systemgruppen mit Hilfe einer funktionalen Betrachtungsweise die systematische Einbindung, die Konzeption sowie die Bearbeitung verteilter Prozesse unter Echtzeitbedingungen.

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

Entwurf und Realisierung mechatronischer Systeme stehen typischerweise am Beginn eines Produktionsprozesses. Sie stellen damit die entscheidenden frühen Phasen zur Erzeugung neuer Produkte dar. Mechatronische Systeme sind durch besonders hohe Anforderungen an das dynamische Verhalten gekennzeichnet, die durch die Integration mechanischer Strukturen mit Sensorsystemen, aktiven Eingriffen und umfangreicher, meist digitaler Informationsverarbeitung erfüllt werden.

Im Mittelpunkt des Entwurfs mechatronischer Systeme muss zuerst einmal eine im obigen Sinn „funktionsorientierte“ Bearbeitung stehen, ganz im Gegensatz zur herkömmlichen Maschinenbautradition, bei der bisher fast ausschließlich eine „gestaltorientierte“ Bearbeitung angewendet wird, die sich weitgehend auf einen evolutionären „Trial-and-Error“-Entwicklungszyklus stützt.

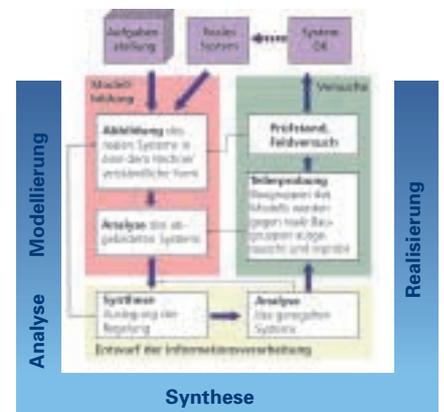
Die Forschungsaktivitäten des MLaP in Stichpunkten:

- Softwareorientierter Forschungsbereich:
- Objektorientierte Modellierung mechatronischer Systeme unter Berücksichtigung der unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien, hier vor allem der Mechanik, der Hydraulik und der Elektrotechnik.
 - Entwicklung neuer Konzepte für Hardware-in-the-Loop-Systeme sowie verteilte Simulationen durch die Implementierung einer hardwareunabhängigen Simulatorplattform.
 - Weiterentwicklung von rechnergestützten Entwurfsverfahren zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen in linearen und nichtlinearen Mehrgrößensystemen.

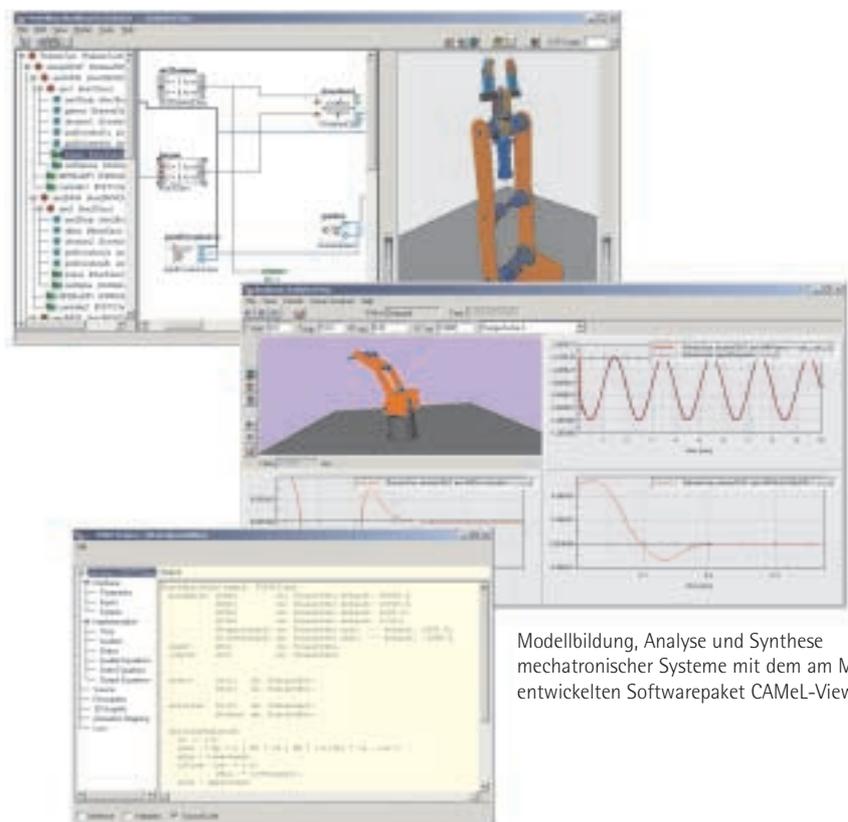
Anwendungsorientierter Forschungsbereich:

- Entwicklung mechatronischer Systeme der Fahrzeugtechnik, hier insbesondere bei aktiver Federung und hybrid angetriebenen Fahrzeugsystemen.
- Konzeption neuer Antriebs- und Federungssysteme für Schienenfahrzeuge („Neue Bahntechnik Paderborn“).
- Steuerung und Regelung von Robotern mit offener („tempo“) und geschlossener („TriPlanar“) Kinematik unter besonderer Berücksichtigung hoher Modelltiefe im Hinblick auf elastische Systemanteile und große Bahngenaugkeit.
- Untersuchungen an Systemen der Feinwerktechnik wie Druckersystemen, Geldauszahlautomaten und Präzisionspositioniermaschinen im Mikro- und Nanometerbereich.

Ziel der Lehre in der Fachgruppe Automatisierungstechnik bzw. des MLaP ist die Vermittlung dieser neuen integrativen Arbeitsrichtung Mechatronik, insbesondere mit im Forschungsbereich weiterentwickelten herkömmlichen Methoden zur Steuerung und Regelung mechatronischer Systeme.



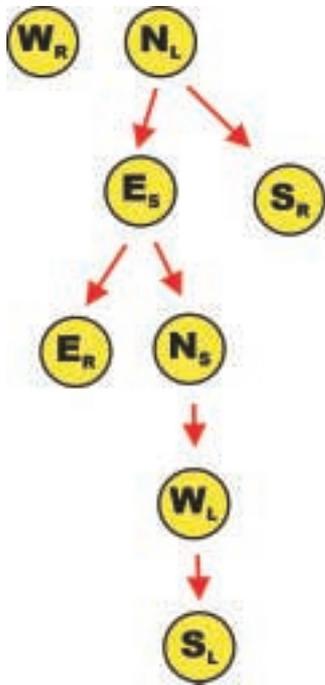
Der mechatronische Entwicklungszyklus



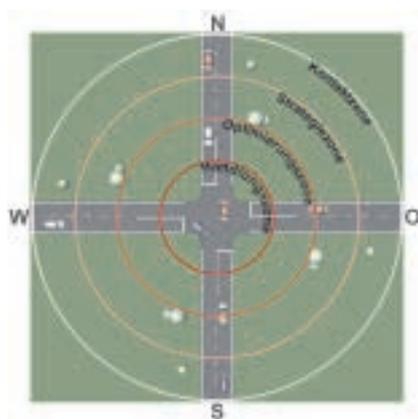
Modellbildung, Analyse und Synthese mechatronischer Systeme mit dem am MLaP entwickelten Softwarepaket CAMEL-View

Kreuzmanagement

Sonderforschungsbereich 376



Vorfahrtsbestimmung



Aufteilung der Kreuzung in Zonen

Der Sonderforschungsbereich 376 „Massive Parallelität - Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ will Erkenntnisse über die theoretische und praktische Beherrschung des Prinzips Parallelität gewinnen, mit dem Ziel, das Leistungspotential massiv paralleler Systeme optimal auszuschöpfen. Die hierbei entwickelten algorithmischen und methodischen Techniken sollen in unterschiedlichsten Anwendungen nutzbar gemacht werden.

Das Mechatronik Laboratorium Paderborn bringt in dieses Forschungsprojekt das Kreuzungsmanagement als Anwendungsbeispiel ein, an dem neue Synthesemethoden zur Integration von autonomen mechatronischen Systemen (z. B. Einzelfahrzeuge) zu vernetzten mechatronischen Systemen (z. B. Fahrzeugkolonnen) erarbeitet werden. Ausgangspunkt ist eine Kreuzung von zwei Straßen. Aus verschiedenen Richtungen kommende Fahrzeuge sollen die Kreuzung störungsfrei überqueren. Die Fahrzeuge müssen hierbei selbstständig nach Absprache untereinander die Entscheidung treffen, wann und wie sie die Kreuzung überqueren. Oberste Priorität hat hierbei die Kollisionsvermeidung; darüber hinaus lassen sich weitere Zielvorgaben, wie Erhöhung des Durchsatzes von Fahrzeugen, eine Verringerung des Treibstoffverbrauchs oder die Minimierung der Geräuschbelastung an der Kreuzung, formulieren. Für diese Selbstorganisation der Fahrzeuge werden Modelle des realen Systems erstellt, anhand derer die Zielvorgaben in einer Mehrgrößen-Optimierung bewertet werden.

In dem entwickelten Kreuzungsmanagement teilt sich die Fahrt durch die Kreuzung in mehrere Phasen bzw. Zonen auf:

In der Kontaktphase/-zone wird dem Fahrer die Kontrolle entzogen und das Fahrzeug auf eine vordefinierte konstante Geschwindigkeit gebracht. Jedes Fahrzeug erhält Informationen über die Kreuzung und die anderen Verkehrsteilnehmer.

In der Strategiephase/-zone wird, ausgehend von den durch die Fahrer getroffenen Entscheidungen, auf Grundlage diskreter Verarbeitung mit Hilfe eines schnellen Algorithmus zur Vorfahrtsbestimmung eine sichere suboptimale Lösung gesucht. Diese Lösung dient in der Optimierungsphase/-zone als Startwert für die auf den Fahrzeugen verteilt gerechnete kontinuierliche Mehrgrößen-Parameter-Optimierung. Bei Eintritt in die Handlungsphase/-zone müssen die Optimierungen beendet werden. Die beste sichere Lösung wird verwendet. Die Fahrzeuge verlassen ihre konstante Geschwindigkeit und folgen den in der Optimierungsphase ermittelten Geschwindigkeitsprofilen und Bahnen.

Nach Durchqueren des Kreuzungsbereichs befinden sich die Fahrzeuge in der Ausfahrt. Die Fahrzeuge werden wieder auf eine vordefinierte Geschwindigkeit gebracht, melden sich ab, und der Fahrer erhält wieder Kontrolle über sein Fahrzeug.

Simulation eines Kreuzungsszenarios



Kontakt:

Dipl.-Ing. Markus Deppe

E-Mail: Markus.Deppe@MLaP.de

Telefon +49 (0) 5251/60 55 59

Dipl.-Ing. Norbert Neuendorf

E-Mail: Norbert.Neuendorf@MLaP.de

Telefon +49 (0) 5251/60 55 52

Telefax +49 (0) 5251/60 55 79

Modulares Bahnsystem

Neue Bahntechnik Paderborn

Heutige Verkehrssysteme müssen das ständig wachsende Verkehrsaufkommen bewältigen. Dabei steigen ständig die Anforderungen an Sicherheit, Komfort und Geschwindigkeit. Dies kann nach Meinung der Mitarbeiter des Projektes NBP nur durch ein neues Verkehrskonzept, hier Bahnkonzept, und nicht nur durch einzelne Veränderungen am konventionellen Prinzip erreicht werden. Dabei ist der Grundbaustein ein vollautomatisches Zugsystem mit kleinen, frei konfigurierbaren, modular aufgebauten und hoch flexiblen Einheiten, sogenannten Shuttles, auf einer zum Teil intelligenten Strecke, die vom Fahrzeug über Funk nach dessen Vorgaben eingestellt wird. Die Shuttles bewegen sich selbsttätig und zielrein entsprechend den Kundenwünschen, geleitet von einem Logistikkonzept, das größtenteils mit Hilfe der Agententechnik umgesetzt wird. Entscheidend ist nicht die Fahrgeschwindigkeit, sondern die Reisezeit vom Ausgangspunkt zum Zielort – ohne Verzögerungen wie Umsteigen, Verspätungen und Wechsel des Verkehrsmittels. Dies ist mit dem Bahnsystem NBP konsequent und in einer eigens entwickelten Migrationsstrategie im heutigen Bahnverkehr umsetzbar. Die Hauptfunktionen Tragen, Führen und Antreiben werden nicht mehr über die kaum fünfmarkstückgroßen Berührungsflächen zwischen den Rädern und der Schiene realisiert. Daher verringert sich trotz hoher Reisegeschwindigkeit, aber mit ca. 160 km/h nur mittleren Fahrgeschwindigkeit, auch die Reibung und damit auch die Abnutzung der Komponenten. Vorteile der bisherigen Rad-Schiene-Technik sind ein weitverbreitetes Schienensystem (europaweite Norm), keine neuen Landflächen zu verbauen sind, und die Anbindung in die Stadtzentren ist vorhanden.

Hier setzen die Überlegungen der Paderborner Wissenschaftler an. So sieht die NBP für Rad-Schiene-Systeme herkömmlicher Art einen Linearantrieb vor, der nicht mehr über die Räder, sondern über ein Wandermagnetfeld wie beim TRANSRAPID erfolgen soll. Zusätzlich werden aktive Schwingungsdämpfung und Kurvenneigung des Wagenkastens zur Verbesserung des Fahrkomforts und aktives Lenken in Kurven eingesetzt sowie die aktive Schwingungs-

dämpfung der Drehgestelle und Radsätze zur Verminderung des Rad- und Schienenverschleißes und damit auch der Wartungskosten. Das System sieht passive Weichen vor, auf denen das Fahrzeug selbst die Richtung wählen kann. Eine schaltende Weiche, die eine Zwischenstellung für neuartige Shuttles vorsieht, gewährleistet die Integration in den herkömmlichen Zugverkehr.

Das von der NBP entwickelte modulare Bahnsystem umfasst drei Module:

- **Antriebs- und Bremsmodul:** Aufgrund eines Linearantriebs kann verschleißfrei angefahren und gebremst werden. Realisieren lässt sich die neue Antriebstechnik auf vorhandenen Gleisen, so dass ein gemischter Betrieb möglich wäre.
- **Spurführungsmodul:** Mit einer aktiven Radsatzlagerung kann wesentlich spurstabiler und verschleißfrei gefahren werden.
- **Feder-Neige-Lenkmodul:** Ein aktives Federungssystem realisiert eine sehr komfortable Wagenkastenfederung mit bisher unerreichtem Fahrkomfort. Diese beeinflusst sowohl die Vertikal- als auch die Horizontaldynamik. Außerdem wird die Lenkung realisiert und mit Hilfe der Lenkatorik die Längsdynamik komfortabel eingestellt.

Bei einem so konzipierten Zug-System können kleinere Einheiten, sogenannte Shuttles, flexibel zusammengestellt werden. Der Transport von schwingungs- und stoßempfindlichen Gütern ist aufgrund des aktiven Fahrwerks sicher zu gewährleisten.

Am 12.07.2002 fand der Spatenstich zum Bau der Probestrecke im Maßstab 1:2,5 in Anwesenheit namhafter Persönlichkeiten von Stadt, Land und aus der Wirtschaft statt. Die Länge der Strecke beträgt 530 m und 600 mm die Spurweite. Die Versuchsstrecke wird gegen Ende 2002 fertiggestellt werden. Ab Anfang 2003 wird dort das erste Versuchsfahrzeug getestet. Ein weiteres Versuchsfahrzeug wird derzeit entworfen und soll gegen Ende 2003 gebaut werden.



Spatenstich



Probestrecke



Versuchsfahrzeug

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel
E-Mail: Joachim.Lueckel@MLaP.de
Telefon +49 (0) 5251/60 55 60

Dr.-Ing. Karl-Peter Jäker
E-Mail: Karl-Peter.Jaeker@MLaP.de
Telefon +49 (0) 5251/60 55 74
Telefax +49 (0) 5251/60 55 79
www-nbp.upb.de/

Paralleles Rechnen

Paralleles Rechnen



3D-Visualisierung des HNI-Gebäudes (Olaf Schmidt)

Neue Dimensionen durch effiziente Nutzung paralleler und verteilter Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Paralleles und verteiltes Rechnen ist die Schlüsseltechnologie für die Lösung großer, rechenintensiver Problemstellungen in Wissenschaft und Technik. Es gilt, die Leistungsfähigkeit dieser Technologie weiter zu verbessern, das volle Leistungspotential für Anwendungen zu erschließen und neue Dimensionen der Realisierung zu eröffnen.

<http://www.upb.de/cs/ag-monien/>

Die Bereitstellung großer Rechenleistung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Realisierung komplexer Systeme und Anwendungen in Wissenschaft und Technik. Höchstleistungsrechner werden dabei heute vorwiegend als Parallelrechner realisiert. Bei diesen Systemen wird eine komplexe Aufgabe nicht von einem Computer allein übernommen, sondern von vielen gleichzeitig bearbeitet. Sie teilen sich die Arbeit, vergleichbar mit einer Fertigungsstraße oder einer großen Firma mit ihren verschiedenen Geschäftsbereichen. Die parallele Rechenleistung kann sowohl durch einen einzigen Rechner, der aus mehreren Prozessoren besteht, als auch durch mehrere Rechner, die auf verschiedene Standorte verteilt sind und miteinander kommunizieren, erbracht werden.

Die Bereitstellung leistungsfähiger paralleler und verteilter Rechnerarchitekturen, die Entwicklung effizienter Verfahren zur Realisierung von Anwendungen auf diesen Systemen sowie die prototypische Realisierung dieser Anwendungen sind die wesentlichen Arbeitsgebiete des Fachgebietes „Paralleles Rechnen“.

Ein wichtiger Anwendungsbereich ist zum Beispiel die Computersimulation durch Parallelrechner. Teure und zeitintensive Versuchsreihen oder gefährliche Experimente können hier mehr und mehr durch Computersimulationen ersetzt werden. In Verbindung mit der Computersimulation sowie für eine Vielzahl weiterer Anwendungen ist die Visualisierung 3-dimensionaler Objekte in „Echtzeit“ von hoher Relevanz. Die dazu notwendige Rechenleistung kann nur mit skalierbaren Parallelrechnern erbracht werden. Diese hohe Rechenleistung wird auch bei der Lösung von Entscheidungsproblemen sowie bei vielfältigen Planungsproblemen, wie z. B. bei der Verkehrssteuerung, benötigt, wodurch wertvolle Ressourcen geschont bzw. Systeme effizienter genutzt werden können. Die entwickelten Methoden erproben wir u.a. im Bereich der parallelen Schachprogrammierung. Das Paderborner Schachprogramm P.ConNerS hat im Juli 2000 als erstes Schachprogramm ein Groß-

meisterturnier gewonnen. Anwendungen des parallelen und verteilten Rechnens finden sich auch im Bereich vernetzter Multi-mediasysteme, wo Speicher- und Rechenleistungen „on demand“ zur Verfügung gestellt werden.

Vor diesem Hintergrund bearbeiten wir die Forschungsschwerpunkte:

- Theoretische Grundlagen des Parallelen Rechnens
- Architektur und Betrieb paralleler und verteilter Rechensysteme
- Einsatz des Parallelen Rechnens zur Lösung komplexer Probleme in Wissenschaft und Technik

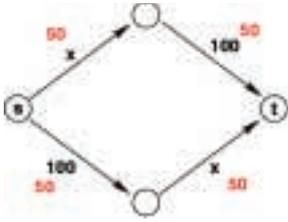
Die Arbeitsgruppe ist an zahlreichen national und international geförderten Projekten beteiligt, in denen die Forschungsergebnisse zur Lösung praktischer Probleme der Industriepartner angewandt werden. Durch die enge Kooperation mit den Industriepartnern ergeben sich umgekehrt immer wieder neue Impulse und Fragestellungen für unsere eigenen Forschungsaktivitäten.

Mit unseren Lehrveranstaltungen verfolgen wir das Ziel, den Studierenden fundiertes, forschungsnahes Wissen über das Parallele Rechnen, umfassende Fertigkeiten im praktischen Einsatz sowie Erfahrungen in realen Projekten zu vermitteln.

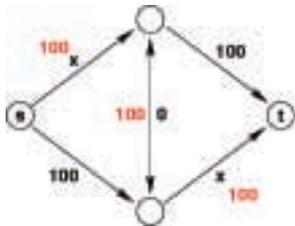


Führende Konferenz auf dem Gebiet des Parallelen Rechnens in Europa.

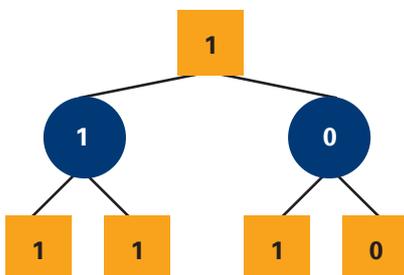
Angewandte Spieltheorie



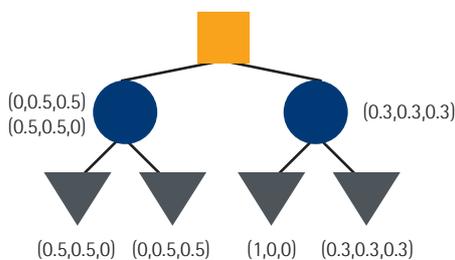
100 Autos wollen von s nach t. Die Benutzung der Straßen verursacht Kosten. 2 Straßen haben fixe Kosten 100, während die anderen 2 Straßen variable Kosten x abhängig von der Anzahl Benutzer verursachen. In rot ist das Nash-Equilibrium dargestellt, welches hier auch der global optimalen Lösung entspricht



Wird eine Zusatzstraße gebaut, die in beide Richtungen befahrbar ist und dabei Kosten 0 verursacht, so ändert sich das Nash-Equilibrium (rote Zahlen). Die Qualität der Lösung verschlechtert sich aber. Dieses Phänomen bezeichnet man als das Braess-Paradoxon



Extensive Spiele lassen sich als Spielbaum darstellen. Bei sog. Zweipersonen-Nullsummenspielen kann man jedem Knoten im Spielbaum einen eindeutigen Wert zuordnen



Bei Mehrpersonenspielen ist das nicht mehr möglich

Über die letzten 50 Jahre hinweg haben Forscher der Informatik nach einem nützlichen und produktiven Verständnis des von Neumann Rechners gesucht und es auch gefunden. Man hat ein gutes Verständnis dafür entwickelt, welche Probleme sich auf einem von Neumann Rechner lösen lassen, und für viele der lösbaren Probleme kennt man effiziente Lösungsverfahren. In unserer heutigen, hochvernetzten Welt gibt es nun allerdings viele Situationen (z.B. beim Netzwerkfluß im Internet und in ähnlichen Massen-Kommunikationsnetzwerken), in denen es zu teuer oder gar unmöglich erscheint, eine zentrale Autorität (wie der von Neumann Rechner eine darstellt) alle vorhandenen Probleme optimal lösen zu lassen. Betrachten wir z.B. das Internet zu einem festgehaltenen Zeitpunkt. Dann haben wir darin eine Vielzahl von Datenpaketen, die von ihren Startpunkten zu ihren Zielen geschickt werden müssen. Alle diese Pakete so zu verschicken, daß ihre durchschnittliche Verweilzeit minimiert wird, ist wohl kaum möglich, da das entstandene Optimierungsproblem so groß ist, daß man nicht mit vernünftigen Zeitaufwand alle Informationen sammeln und verarbeiten kann. Man kennt ja nicht einmal den Aufbau des Internets bis ins letzte Detail. Man organisiert deshalb das Routing der verschiedenen Datenpakete so, daß sich die beteiligten Individuen (Netzwerknutzer, oder die zu versendenden Datenpakete selbst) in egoistischer Manier einen eigenen, möglichst guten Routingweg suchen.

In jüngster Zeit rücken Informatik und klassische Spieltheorie in dem gerade skizzierten Bereich näher zusammen. Die fundamentale Frage der Spieltheorie ist, was rationales Verhalten in einer gegebenen Situation den Individuen vorschreiben würde. Wie sollten sie sich im vorgegebenen 'Spiel' verhalten? Die Spieltheoretiker gehen dabei meistens davon aus, daß jedes Individuum eine eigene Zielfunktion besitzt, die es optimiert. Als vorherrschender Begriff der Spieltheorie wird oft das sogenannte Nash-Equilibrium genannt: Es beschreibt stabile Zustände in dynamischen Systemen, in denen sich kein Spieler mehr verbessern kann, sofern alle anderen Spieler an ihren Plänen festhalten.

Eine typische Fragestellung für uns ist nun, wie schlecht ein Nash-Equilibrium unter gewissen Voraussetzungen gegenüber einer global optimalen Lösung werden kann, beziehungsweise, unter welchen Bedingungen ein Nash-Equilibrium einen optimalen Zustand des Systems darstellt. Es geht aber auch darum, herauszufinden, wie man algorithmisch Nash-Equilibria möglichst effizient finden kann.

Ein anderer Zweig der Spieltheorie, der eine Schnittstelle zur Informatik aufweist, ist der der sogenannten extensiven Spiele. Hier befinden sich diverse Akteure in einer zeitlich dynamischen Umgebung, in der bestimmte Ereignisse den Spielern erlauben, Aktionen anzustoßen. Es ist sicherlich kein Zufall, daß viele Gesellschaftsspiele ebenfalls genau diese Struktur aufweisen, bei der mehrere Spieler nacheinander, reihum Aktionen wie z.B. beim Schach-, beim Dame- oder beim Siedlerspiel ausführen. Denn Zeit und Ereignisse, die einem zeitlichen Ablauf folgen, sind essentielle Eigenschaften unserer Welt.

Das DFG-Projekt „Selektive Suchverfahren“

In diesem Projekt, das im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Effiziente Algorithmen für diskrete Probleme und ihre Anwendungen“ gefördert wird, entwickeln wir Algorithmen, die es Maschinen erlauben, extensive Spiele hinreichend gut zu spielen. Für die sogenannten Zweipersonen-Nullsummenspiele haben wir verschiedene, auch parallele Verfahren entwickelt, die in der Praxis im Schachprogramm P.ConNerS sehr erfolgreich eingesetzt werden. P.ConNerS war das erste Schachprogramm der Welt, das ein offizielles Großmeisterschachturnier gewinnen konnte.

Das EU Projekt FLAGS

In diesem Projekt liegt die Herausforderung darin, die Eigenheiten von großen mobilen Netzwerken zu verstehen, die darin enthaltenen Bottlenecks zu kontrollieren und effiziente, robuste Protokolle und Lastverteilungsverfahren zu entwickeln. C.H. Papadimitriou geht davon aus, daß die wichtigsten mathematischen Werkzeuge, die das Verständnis des Internets prägen werden, aus einer Mischung algorithmischer Ideen und der Spieltheorie entstehen werden.

Numerische Simulation

PadFEM: Eine parallele Simulationsplattform für die adaptive Finite Element Methode

Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Problemstellungen aus Natur und Technik lassen sich mathematisch zwar als partielle Differentialgleichungen formulieren, sind jedoch zum heutigen Zeitpunkt nicht exakt lösbar. Demzufolge sind aufwendige, teilweise gefährliche und zumeist teure Tests in Versuchslaboren nach wie vor die Hauptmethoden zum Erkenntnisgewinn der Ingenieure und Wissenschaftler. Gleichzeitig besteht aber der Wunsch nach numerischen Simulationsplattformen, mit deren Hilfe die Lösung approximiert werden kann. Diese Approximierung ist wiederum abhängig davon, ob mathematisch ausreichend genaue Verfahren implementiert sind und genügend Rechenleistung zur Verfügung steht. Versuchsreihen werden durch die Simulationsplattformen zwar nicht ersetzt aber doch stark unterstützt, was zur erheblichen Kostenreduktion beitragen kann. In diesem Themenumfeld besteht unser Ansatz darin, eine Simulationsplattform für Anwendungsprobleme aus verschiedensten Bereichen, wie z. B. der Bruchmechanik und der Strömungssimulation, bereit zu stellen.

Um eine numerische Simulation durchführen zu können, ist eine Diskretisierung der mathematischen Gleichungen erforderlich. Eine der wichtigsten Methoden in diesem Zusammenhang ist die „Finite Element Methode“. Hierbei wird ein kontinuierliches Gebiet auf dem eine Lösung approximiert werden soll, durch einfache geometrische Elemente (Polygone, Polyeder) zerlegt respektive „diskretisiert“. Diese Diskretisierung führt zu einem Netz, an dessen Knotenpunkte die Lösung der partiellen Differentialgleichung numerisch approximiert wird und welche dann auch als Lösung des Problems für die Umgebung der Knotenpunkte angenommen wird. Um eine ausreichende Genauigkeit zu erzielen, muß das Netz sehr fein sein, was wiederum zur Aufstellung sehr großer, linearer Gleichungssysteme führt. Das Lösen dieser Gleichungssysteme erzwingt geradezu den Einsatz von Parallelrechnern. Zur Approximierung der Lösung an einem Knotenpunkt werden die Daten aller benachbarten Punkte benötigt. Um die Berechnung nicht unnötig durch hohe Kommunikationskosten zu verlängern, muss bei der Aufteilung des Gleichungssystems bzw. des Netzes auf die verschiedenen Rechner darauf geachtet werden, dass

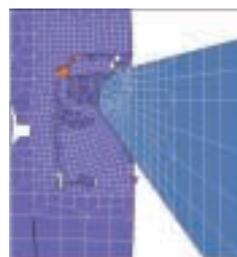
möglichst benachbarte Elemente auf denselben Rechner gelangen. Dieses entspricht dem Graphpartitionierungsproblem.

Im Verlaufe einer Berechnung (insbesondere bei instationären Problemen) kann es vorkommen, dass die approximierenden Lösungen zweier benachbarter Elemente stark voneinander abweichen. Dieses deutet darauf hin, dass das Netz in Teilen des zu simulierenden Gebietes zu grob gewesen ist. Um eine bessere Lösung zu erhalten, muss das Netz dort feinmaschiger gemacht werden. Diese „Netzadaption“ soll dabei bestimmten mathematischen Bedingungen genügen, z.B. lokal beschränkt sein und keine kleinen Winkel erzeugen. In der Praxis wird das Netz häufig komplett verfeinert. Dabei werden aber auch Gebiete aufgeteilt, in denen eine genauere Berechnung gar nicht notwendig gewesen wäre, was sowohl Zeit als auch Speicherplatz verschwendet. Daher verfolgen wir den Ansatz, das Netz „adaptiv“ zu verfeinern. Dies führt dazu, dass die Rechenlast der einzelnen Prozessoren nicht mehr ausgeglichen ist, was wiederum verschiedene lange Berechnungszeiten nach sich zieht. Um dieses zu vermeiden, muss man die Zahl der Elemente pro Rechner ausgleichen, was einem weiteren typischen Problem des Parallelen Rechnens, der Lastbalancierung, entspricht.

PadFEM stellt all die oben beschriebenen Funktionalitäten in Form einer „tool box“ zur Verfügung, wobei dem Anwender eine leicht zu bedienende Oberfläche zur Verfügung steht. Somit kann sich der Anwender voll und ganz auf sein Anwendungsproblem konzentrieren. Zur Zeit sind Gleichungen aus der Wärmelehre, der Bruchmechanik und insbesondere der Strömungssimulationen (Navier-Stokes) implementiert. PadFEM ist entstanden und wird weiterentwickelt im Rahmen der Aktivitäten des DFG Sonderforschungsbereich 376 „Massive Parallelität“. In Zukunft wird PadFEM auch in den mit dem Forschungspreis 2002 ausgezeichneten Kooperationsprojekt zwischen dem Chemie-Fachbereich und der Informatik-Fakultät der Universität Paderborn eingesetzt (siehe Bild rechts).



Typische Ingenieursfragestellung: „Welche Materialzerstörung tritt bei dem Bohren eines Dübelbohrers auf?“



Modellierung der obigen Fragestellung durch ein FEM Netz



Dr. Stephan Blazy (fünfter von links) und PD Dr. Dieter Bothe (vierter von links) bei der Forschungspreisverleihung 2002 der Universität Paderborn für das Projekt „Prozessintensivierung der Polymerherstellung durch Vernetzung innovativer Methoden aus Naturwissenschaft und Informationstechnologie“

Kontakt:

Dr. rer. nat. Stephan Blazy
E-Mail: blazy@upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 63 23
www.upb.de/StaffWeb/donald/

Angewandte Physik / Angewandte Physik/Integrierte Optik Integrierte Optik



Integrierte Optik in Lithiumniobat

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Das Arbeitsgebiet der Fachgruppe „Angewandte Physik“ (Prof. Dr. W. Sohler) ist die Integrierte Optik. Als Substratmaterial wird Lithiumniobat verwendet, das sich durch seine hervorragenden elektro-, akusto- und nichtlinear optischen Eigenschaften auszeichnet. Diese werden ausgenutzt, um eine Vielzahl optisch und/oder elektrisch steuerbarer, miniaturisierter Wellenleiterbauelemente und optischer Schaltkreise für Anwendungen in optischer Nachrichtenübertragung und Messtechnik zu entwickeln.

<http://www.hni.upb.de/ap/>

Ziel der integrierten Optik ist es – in loser Analogie zur integrierten Elektronik – miniaturisierte Wellenleiterbauelemente und komplexere optische Schaltkreise auf einem gemeinsamen Substrat zu entwickeln. Dieses Ziel verfolgt die Fachgruppe mit Lithiumniobat als Substratmaterial, das sich durch seine hervorragenden elektro-, akusto- und nichtlinear optischen Eigenschaften auszeichnet. Darüber hinaus kann Lithiumniobat mit laseraktiven Ionen dotiert werden, um integriert optische Verstärker und Laser zu entwickeln. Schwerpunkte der aktuellen Forschung sind:

Technologie

Verlustarme integriert optische Wellenleiter, die durch Eindiffusion von aufgedampften und photolithographisch strukturierten Titanstreifen von wenigen Mikrometer Breite hergestellt werden, bilden die Basis für die Entwicklung aller Bauelemente und Schaltkreise. Dazu werden neben Photolithographie und Diffusion weitere Herstellungsverfahren der Mikroelektronik (z.B. Aufdampfen, Sputtern ...) eingesetzt. Darüber hinaus entwickelt die Fachgruppe erfolgreich Lithiumniobat-spezifische Technologien (z.B. periodische Polung ferroelektrischer Mikrodomänen, holographisches Schreiben photorefraktiver Gitter ...). Die technologischen Arbeiten werden durch eine anspruchsvolle Charakterisierung begleitet (z.B. optische, elektronenoptische und Raster-Kraft-Mikroskopie, Spektroskopie ...).

Optisch nichtlineare Bauelemente

Periodisch gepolte Ti:LiNbO_3 (Ti:PPLN) Wellenleiter sind die Grundstruktur effizienter optischer Frequenzkonverter im nahen (NIR) und mittleren (MIR) Infrarotbereich. Im NIR werden z.Z. nichtlinear optische Differenzfrequenzkonverter für die Wellenlängenumsetzung in künftigen ultrahoch-ratigen optischen Verteilnetzen mit dichtem Wellenlängenmultiplex (DWDM) getestet (2 laufende EU-Projekte). So konnte kürzlich in einem Feldversuch der italienischen Telekom fehlerfreie Datenübertragung von 4x40 Gbit/s optischen Daten über 500 km mit polarisationsunabhängiger Wellenlängenumsetzung innerhalb der Übertragungstrecke demonstriert werden. Der dafür

erforderliche polarisationsunabhängige Wellenlängenumsetzer wurde in Paderborn entwickelt (siehe Projektbeispiel: Polarisationunabhängige Wellenlängenumsetzung)

Im MIR ermöglichen optisch parametrische Oszillatoren (OPO) höchstauflösende selektive Analyse von Spurengasen und sind deshalb für die Umweltanalytik von Bedeutung.

Erbium-dotierte Laser

Die Kombination laseraktiver Erbium-Dotierung mit den akustooptischen und photorefraktiven Eigenschaften des Substrates hat die Entwicklung von miniaturisierten Lasern mit besonders attraktiven Eigenschaften ermöglicht. Akustooptisch durchstimmbare Laser sind als abstimmbare Lokaloszillatoren interessante Quellen für optische Netze mit dichtem Wellenlängenmultiplex (DWDM). Laser mit eingeschriebenen Gittern liefern aufgrund der wellenlängenselektiven Rückkopplung eine spektral sehr schmalbandige Emission, wie sie z.B. für interferometrische Messverfahren benötigt wird.

Integrierte Akusto- und Elektrooptik

Die effiziente Wechselwirkung von Oberflächenschallwellen mit geführten optischen Wellen in kombiniert optischen und akustischen Ti:LiNbO_3 -Wellenleiterstrukturen ist die Basis für wellenlängenselektive, abstimmbare Polarisationskonverter. Durch Kombination solcher Konverter mit Polarisationsweichen konnte eine ganze Familie von Bauelementen für die optische Nachrichtentechnik, wie abstimmbare Filter, Schalter und Multiplexer entwickelt werden. Solch ein elektrisch steuerbares optisches Filter, eingebaut in einen Wellenleiterlaserresonator, ist das Herzstück eines akustooptisch durchstimmbaren Lasers (s.o.).

Darüber hinaus eröffnet die akustooptische Modenkonzersion aufgrund der von ihr hervorgerufenen Frequenzversetzung interessante Anwendungsmöglichkeiten in der optischen Messtechnik, wie das Beispiel des akustooptischen Heterodyninterferometers zeigt.

Ferner werden in der Arbeitsgruppe elektrooptische Bauelemente zur Kompensation der Polarisationsmodendispersion in Lichtleitfasern der optischen Nachrichtentechnik hergestellt.



Mikrophotographie der selektiv angeätzten Oberfläche eines periodisch gepolten Ti:LiNbO_3 -Wellenleiters.



Systemtauglich aufgebaute polarisationsunabhängiger Wellenlängenumsetzer

Projektbeispiel: Polarisationsunabhängige Wellenlängenkonversion

Hintergrund

Wellenlängenkonversion ist eine vielversprechende Methode, um in rekonfigurierbaren optischen Netzen mit Wellenlängenmultiplex (WDM) blockierungsfrei eine Vermittlung bestimmter WDM-Kanäle zu ermöglichen. Für diese Wellenlängenumsetzung sind rein optische Methoden besonders attraktiv, da sie schnell und unabhängig vom gewählten Datenformat sind. Insbesondere nichtlinear optische Wellenlängenumsetzer haben große Beachtung gefunden, da sie neben extremer Schnelligkeit Signale sehr rauscharm und frei von Verzerrungen umsetzen können. Übertragungskanäle innerhalb solcher Netze haben aber an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten ganz unterschiedliche Polarisationszustände. Deshalb muß die Wellenlängenkonversion polarisationsunabhängig sein.

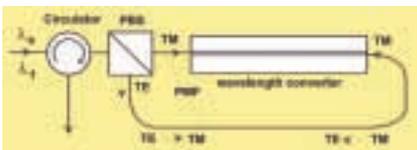


Abb. 1: Schematische Darstellung des polarisationsunabhängigen Wellenlängenumsetzers in Ringkonfiguration; PBS: Polarisationsstrahlteiler, PMF: polarisationserhaltende Monomodeglasfaser

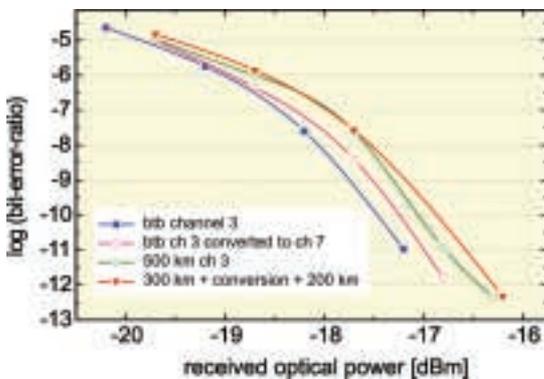


Abb. 2: Logarithmus des Bit-Fehlerraten-Verhältnisses (im Englischen: bit-error-ratio, kurz: BER) als Funktion der empfangenen optischen Leistung

Das Projekt

Im Rahmen des EU-geförderten IST-Projektes ATLAS (All optical Terabit per second Lambda Shifted transmission) hat die Arbeitsgruppe Angewandte Physik/Integrierte Optik polarisationsunabhängige Wellenlängenkonverter entwickelt. Dabei hat sich das in Paderborn eingesetzte Verfahren, das auf dem Prinzip der nichtlinear optischen Differenzfrequenzzeugung in periodisch gepolten Ti:LiNbO₃-Wellenleitern beruht, gegenüber den zwei weiteren konkurrierenden, im Projekt untersuchten Methoden zur Wellenlängenumsetzung als das leistungsfähigste herausgestellt.

Das Bauelement

Da die parametrische Differenzfrequenzzeugung prinzipbedingt polarisationsabhängig ist, erfordert eine polarisationsunabhängige Wellenlängenumsetzung eine getrennte Behandlung der beiden orthogonalen Polarisationskomponenten des Signals (im Englischen: "polarization diversity scheme"). In Abb. 1 ist schematisch das Prinzip dargestellt, nach dem in unseren Wellenlängenumsetzern "polarization diversity" realisiert ist. In einer Ringanordnung werden die beiden Polarisationskomponenten in entgegengesetztem Umlaufsinn konvertiert. Ein Polarisationsstrahlteiler (PBS) trennt zunächst das umzusetzende Signal in seine beiden Komponenten und vereint anschließend die konvertierten Polarisationskomponenten wieder.

Da die optischen Weglängen für beide Umlaufsinn identisch sind, entfallen Maßnahmen, um im Zeitbereich die Polarisationsanteile der Datenbits wieder zu synchronisieren.

Sytemexperimente

Im Rahmen des ATLAS-Projektes wurden in einem Übertragungsexperiment über 500 km Glasfaser die in Paderborn entwickelten Wellenlängenumsetzer getestet. Vier WDM-Datenkanäle mit jeweils 40 Gbit/s wurden zunächst über 3x100 km Faserstrecke übertragen. Anschließend wurden die Kanäle in einem Demultiplexer getrennt, ein Kanal wurde auf eine neue Wellenlänge im international standardisierten ITU-Raster umgesetzt. Dann wurden umgesetzter Kanal und nicht umgesetzte Kanäle in einem weiteren Multiplexer wieder vereinigt und über weitere 2x100 km übertragen. Auf der Empfangsseite wurde das Bit-Fehlerraten-Verhältnis (im Englischen: bit-error-ratio (BER)) des umgesetzten Kanals mit dem der nicht umgesetzten verglichen (siehe Abb. 2). Es wurde fehlerfreie Übertragung (BER < 10⁻¹³) für alle vier Kanäle erreicht, ohne dass für den umgesetzten Kanal eine höhere Empfangsleistung erforderlich gewesen wäre.

Kontakt:

Dr. Hubertus Suche
E-Mail: suche@physik.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 27 13
Telefax +49 (0) 5251/60 34 22
www.physik.upb.de/int-opt.htm

Projektbeispiel: Ti:Er:Fe:DFB-Laser

Motivation

Ultraschmalbandige integrierbare Laser sind heute Schlüsselkomponenten für die optische Nachrichtentechnik mit dichtem Wellenlängenmultiplex und für die höchstauflösende (interferometrische) optische Messtechnik. Solche Laser haben i. d. R. Resonatoren mit wellenlängenselektiver, verteilter optischer Rückkopplung. Dabei unterscheidet man zwei verschiedene Varianten. Ist die verteilte Rückkopplung vom verstärkenden Medium räumlich getrennt, so spricht man von einem DBR- (Distributed Bragg Reflektor-) Laser (siehe HNI-Bericht 2000). Sind verteilte Rückkopplung und verstärkendes Medium einander überlagert, so spricht man von einem DFB- (Distributed Feedback-) Laser. Aufgrund ihrer sehr kompakten Bauweise werden DFB-Laser als monolithisch integrierbare Quellen besonders geschätzt. Während bei Halbleiterlasern DBR- bzw. DFB-Strukturen in einer aufwendigen Folge von Lithographie- und Epitaxieschritten hergestellt werden müssen, eröffnet kombiniert Erbium- und Eisen-dotiertes LiNbO₃ die Möglichkeit, verstärkende Brechzahlgitter direkt in das Material „einzuschreiben“.

Das Projekt

Im Rahmen der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschergruppe "Integrierte Optik in LiNbO₃: neue Bauelemente, Schaltkreise und Anwendungen" wurde im Teilprojekt "Photorefraktive Gitter" die Technologie zum holographischen Einschreiben von Brechungsindexgittern in kombiniert Er- und Fe-diffusionsdotiertem LiNbO₃ entwickelt. Dabei ist der Schlüssel für langzeitstabile Gitter eine spezielle Fixierungstechnik, die es erlaubt, durch Ausnutzen ionischer Leitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen stabile Replika von

flüchtigen elektronischen Raumladungsgittern zu erzeugen.

Ergebnisse

Abb. 1 zeigt die Struktur des DFB-Wellenleiterlasers in Kombination mit einem Er-dotierten Wellenleiterverstärker, der sich links an den Laser anschließt. Mit Hilfe zweier Wellenlängenmultiplexer (WDM) kann einerseits die erforderliche Pumpstrahlung von beiden Seiten in die Laser-Verstärker-Kombination eingekoppelt und andererseits die erzeugte bzw. verstärkte DFB-Laser Emission extrahiert werden. Als Pumplichtquellen werden Laserdioden eingesetzt, die bei ca. 1.48 μm Wellenlänge emittieren. Die gewählte Bragg-Wellenlänge von 1531.35nm (Periodizität des eingeschriebenen Brechzahlgitters: 346 nm) erlaubt, die maximale Verstärkung des Erbiums im Wellenlängenbereich um 1550 nm zu nutzen. Bei optischen Pumpleistungen von > 140 mW setzt DFB-Laserbetrieb ein. Abb. 2 zeigt die Leistungscharakteristik für den rechtsseitigen bzw. linksseitigen, nachverstärkten Ausgang des DFB-Lasers. Durch die Nachverstärkung ist eine Steigerung der Ausgangsleistung um ca. eine Größenordnung möglich. Typisch für den DFB-Laser ist das Auftreten zweier dicht benachbarter Laserresonanzen (siehe Abb. 3). Mit Hilfe eines durchstimmbaren Fabry-Perot-Spektrumanalysators konnte der Abstand dieser beiden Resonanzen zu 3.9 GHz bestimmt werden (siehe Inset in Abb. 3). Erst durch Aufteilung des Gitterreflektors in zwei, gegeneinander um eine Viertelwellenlänge verschobene Gitterbereiche oder durch Kopplung an ein DBR-Gitter ist es möglich, einen einmodigen und damit ultraschmalbandigen Betrieb des DFB-Lasers zu erreichen. Letzteres konnte kürzlich gezeigt werden.

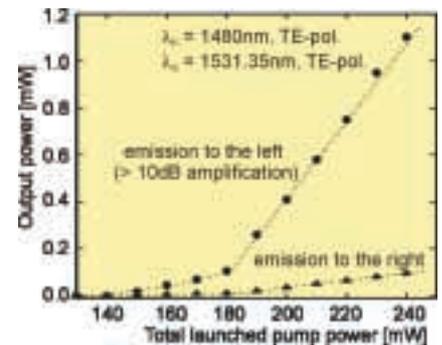


Abb. 2: Ausgangsleistung des DFB-Lasers bzw. der Laser/Verstärker-Kombination als Funktion der eingekoppelten Pumpleistung

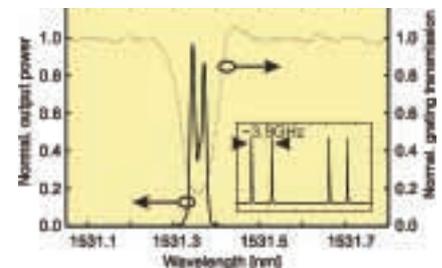


Abb. 3: Emissionsspektrum des DFB-Lasers, gemessen mit einem Gitterspektrometer mit 10 pm Auflösung; Einschub: hochauflösende Messung der Laseremission mit einem Fabry-Perot Spektrumanalysator mit 15GHz freiem Spektralbereich

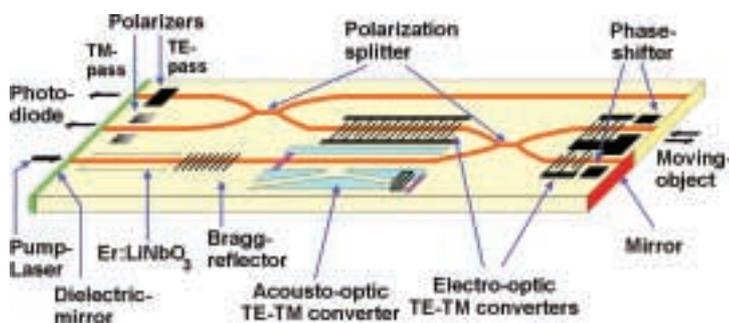


Abb. 1: Schematische Struktur der DFB-Laser/Verstärker Kombination.

Kontakt:
Bijoy Das

E-Mail: so_l_bd@physik.upb.de
Telefon +49 (0) 5251/60 22 96
Telefax +49 (0) 5251/60 34 22
www.physik.upb.de/int-opt.htm

Datentechnik

Datentechnik



Systementwurf in Anlehnung an die Evolution

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

Der Entwurf und die Optimierung von anwendungsspezifischen Rechensystemen, beispielsweise aus den Bereichen Wearable Computing, eingebettete Prozessoren, persönliche digitale Assistenten (PDAs) und viele weitere, erfordert die gleichzeitige Optimierung mehrerer Ziele.

In diesem Zusammenhang werden im Fachgebiet Datentechnik (DATE) evolutionäre Algorithmen, die die natürliche Selektion der Natur nachahmen, untersucht und beim Systementwurf eingesetzt.

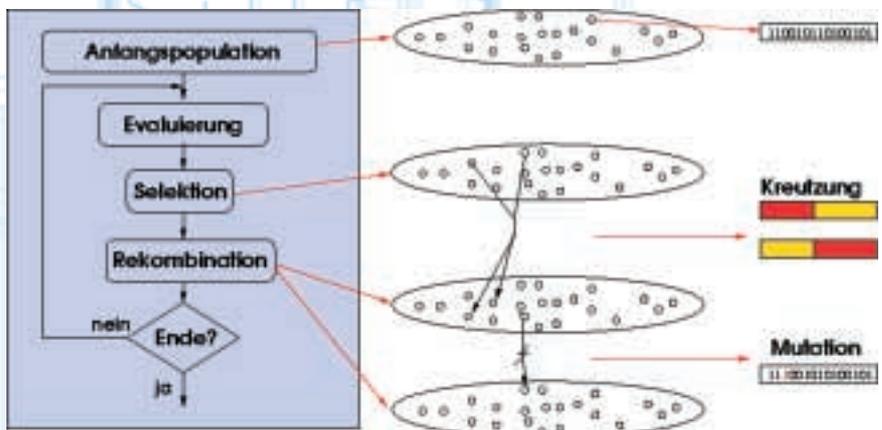
<http://www-date.upb.de>

Der Begriff „Evolutionärer Algorithmus“ (EA) steht für eine Klasse von stochastischen Optimierungsmethoden, die den Prozess der natürlichen Evolution simulieren. Die Ursprünge evolutionärer Algorithmen stammen bereits aus den 50er Jahren. Seit 1970 wurden mehrere unterschiedliche evolutionäre Methoden vorgestellt, dies sind hauptsächlich genetische Algorithmen, evolutionäre Programmierung und Evolutionsstrategien. Diesen Ansätzen ist gemeinsam, dass sie alle auf einer Menge von potenziellen Lösungen arbeiten. Vereinfacht ausgedrückt wird diese Menge stetig durch zwei grundlegende Prinzipien der Evolution modifiziert, nämlich Selektion und Variation. Selektion repräsentiert dabei den Wettbewerb von Lebewesen um Ressourcen. Einige Lebewesen sind besser als andere, sie sind überlebensfähiger und können sich somit auch besser fortpflanzen. In evolutionären Algorithmen wird diese natürliche Selektion durch einen stochastischen Prozess simuliert. Jede Lösung hat die Chance, sich in Abhängigkeit ihrer Qualität für eine bestimmte Zeit zu reproduzieren. Die Bewertung der Qualität erfolgt hier, indem einzelne Individuen evaluiert und ihnen ein skalarer Fitnesswert zugewiesen wird. Das zweite Prinzip, die Variation, imitiert die Fähigkeit der Natur, durch Rekombination und Mutation neuartige Lebensformen hervorzubringen. Die zugrunde liegenden Prinzipien sind einfach, die Algorithmen haben sich als vielseitige, robuste und mächtige Suchmechanismen erwiesen.

Die im Projekt namens EVOLIVO betrachteten speziellen Probleme decken folgende Aspekte ab: Theorie evolutionärer Algorithmen, experimentelle Untersuchung (Vergleich) und Verbesserung von evolutionären Methoden für Mehrzieloptimierung sowie ihre Anwendung bei komplexen Optimierungsproblemen, primär im Gebiet der Technischen Informatik.



Kreuzung



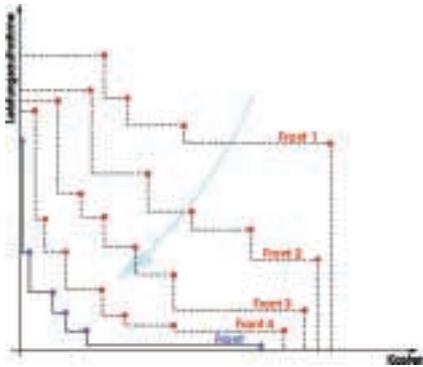
Prinzip eines „Evolutionären Algorithmus“ (EA)

Mehrzieloptimierung

Evolutionäre Algorithmen besitzen Eigenschaften, die für zahlreiche Optimierungsprobleme besonders gut geeignet sind, insbesondere bei i) mehreren konkurrierenden Optimierungszielen und bei ii) großen und sehr komplexen Suchräumen. Dies ist typisch für Optimierungsprobleme im Bereich der Technischen Informatik, wie zum Beispiel dem Entwurf eines Computersystems. Ein optimaler Entwurf wäre etwa eine Architektur, die sowohl die Kosten wie auch den Gesamtleistungsverbrauch minimiert. In der Realität jedoch stehen die Ziele meistens im Konflikt: Systeme mit niedriger Leistungsaufnahme erhöhen wesentlich die Kosten, während billige Entwürfe oft eine hohe Leistungsaufnahme haben. Ohne weiter gehende Analysen kann hier nicht beurteilt werden, ob eine Lösung besser ist als eine andere. Dies bedeutet, es gibt kein einzelnes Optimum, sondern vielmehr eine Menge von Optima, die man als Pareto-optimal bezeichnet. Evolutionäre Algorithmen sind in der Lage, mehrere Pareto-optimale Lösungen in einem Simulationslauf zu finden, wie in der Abbildung dargestellt. Die Abbildung zeigt das Prinzip eines evolutionären Algorithmus zur Mehrziel-Optimierung, der die Pareto-optimale Lösungsmenge in einem 2-dimensionalen Zielraum approximiert. Alle Lösungen auf der schwarzen Front sind Pareto-optimal. Die Abbildung zeigt, wie sich der evolutionäre Algorithmus der Pareto-optimale Lösung von Generation 1 (Front 1) zu Generation 4 (Front 4) annähert.

Konvergenz und Vielfalt der Lösungsmenge sind die Hauptanforderungen an Mehrziel-Optimierungsmethoden. In unserem Projekt untersuchen wir spezielle evolutionäre Algorithmen für die Mehrzieloptimierung (Multi-Objective Evolutionary Algorithms, MOEAs).

Unter bestimmten Umständen kann ein evolutionärer Algorithmus die bislang beste gefundene Lösung über die Generationen durch Rekombination mit anderen Lösungen wieder verlieren. Eine Abhilfe für dieses Problem bilden so genannte Elite-MOEAs, die nicht dominierte Lösungen für jede Generation in einem Archiv speichern. Dabei muss für jede Generation das Archiv aktualisiert werden. Die Anzahl der Vergleiche mit den Archivelementen wächst rapide, wenn die Anzahl von Individuen oder die Größe des Archivs ansteigt. Im Projekt EVOLIVO untersuchen wir deshalb unterschiedliche Datenstrukturen, wie zum Beispiel spezielle Baumstrukturen und lineare Listen hinsichtlich ihrer Eignung zur Realisierung solcher Archive.



Mengenorientierte Suche nach der Pareto-Front bei der Minimierung von zwei Zielgrößen eines technischen Systems

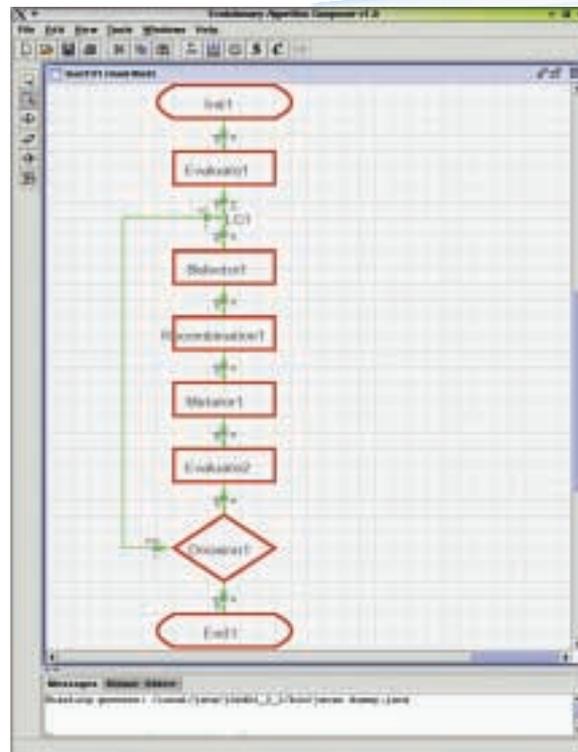
Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich
 Fachgebiet Datentechnik (DATE)
 E-Mail: teich@date.upb.de
 Telefon +49 (0) 5251/60 30 02
 Telefax +49 (0) 5251/60 42 21
 www-date.upb.de

Programmierung

Evolutionärer Algorithmen leicht gemacht

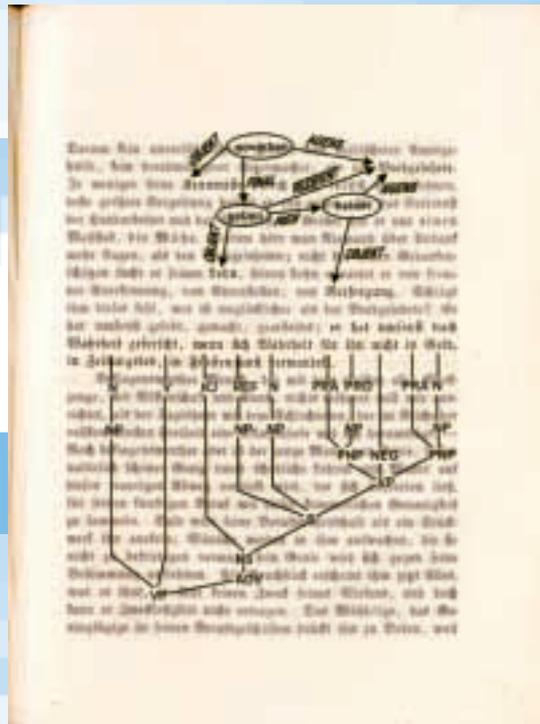
Evolutionäre Algorithmen bilden ein mächtiges Optimierungskonzept, ihre Implementierung ist jedoch äußerst komplex. Anwender benötigen viel Programmiererfahrung, um einen Optimierungsalgorithmus für ein bestimmtes Problem umzusetzen. Um dies zu erleichtern, wurde in unserer Arbeitsgruppe ein Softwarewerkzeug entwickelt, das eine einfache Konstruktion problemspezifischer evolutionärer Algorithmen ermöglicht. In der Abbildung ist eine grafische Benutzeroberfläche dargestellt, mit der der Anwender seinen problemspezifischen evolutionären Algorithmus graphisch konstruieren kann. Dies beinhaltet die Eingabe der Fitnessfunktion, der Chromosomen-Struktur, die Auswahl der Operatoren für die Selektion und Rekombination sowie die Darstellung des evolutionären Algorithmus als Kontrollfluss. Hiermit können auch hybride Kombinationen von unterschiedlichen evolutionären Algorithmen realisiert werden, wie zum Beispiel auf Bitstrings basierende genetische Algorithmen und baumartige Programme. Aus der graphischen Eingabe wird Java-Code erzeugt und übersetzt, so dass der evolutionäre Algorithmus direkt ausgeführt werden kann. Das Programm hat eine mächtige grafische Anwenderschnittstelle zur leichten Anwendbarkeit und zur Visualisierung der Simulationsergebnisse.



Entwurfswerkzeug Evolutionary Algorithm Composer

Kognitive Psychologie

Kognitive Psychologie



Grafik: R. Zinkhöfer

Text aus: Friedrich von Schiller, Was und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte? Antrittsvorlesung an der Universität Jena, 1789.

Denken und Sprache

Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler

Wissen wird erst dann nützlich, wenn es bedarfsgerecht und flexibel abgerufen werden kann. Voraussetzungen für die Entwicklung von Programmen, die dies leisten, sind Kenntnisse über die menschlichen Informationsverarbeitung und über das Verstehen natürlicher Sprachen. Dies sind die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe Kognitive Psychologie.

Hybride Modelle für die Beschreibung und die Simulation von kognitiven und sprachlichen Prozessen

Mithilfe von lernenden assoziativen Netzen können verschiedene kognitive und sprachliche Leistungen simuliert werden, deren Zustandekommen bislang (wenig erfolgreich) durch symbolische, regelgeleitete Prozesse zu erklären versucht wurde. Beispiele für solche Leistungen sind die Disambiguierung mehrdeutiger Wörter aufgrund ihres Kontextes, die Produktion von freien Assoziationen auf vorgegebene Wörter und Sätze, Entscheidungen unter unsicheren Randbedingungen und das Lernen komplexer Sachverhalte und Zusammenhänge.

Andererseits bleibt der Bereich möglicher Anwendungen dieser Modelle eingeschränkt, weil damit der seriellen Struktur der Sprache und des Denkens nicht Rechnung getragen werden kann. Um dieses Problem zu lösen, entwickeln wir hybride Modelle, in denen das Verstehen von Sprache und der Ablauf von Denkprozessen durch das Zusammenwirken simultan arbeitender Module erklärt werden kann. Diese Modelle werden für die Lösung computerlinguistischer Probleme, für die Voraussage der kommunikativen Wirkung von Werbetexten und für die Entwicklung tutorieller Systeme angewendet.

Forschung und Praxis

Obwohl die Ergebnisse unserer Arbeiten in verschiedenen Praxisbereichen erfolgreich angewandt werden, sind solche Anwendungen nicht das primäre Ziel unserer Forschungen. Als Universitätsinstitut haben wir die Aufgabe, Grundlagenwissen zu erarbeiten. Die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie wird entscheidend davon abhängen, daß an den Hochschulen weiterhin Grundlagenforschung betrieben wird und Wissenschaftler mit den auch für die Anwendungsforschung notwendigen theoretischen und methodischen Kenntnissen ausgebildet werden.

Die Arbeitsgruppe Kognitive Psychologie hatte im Berichtszeitraum die folgenden Forschungsschwerpunkte:

Simulation assoziativer Prozesse

Durch statistische Auswertungen großer maschinenlesbaren Textsammlungen kann die kommunikative Wirkung von Texten vorausgesagt werden.

Automatische Syntaxanalyse natürlicher Sprache

Ziel ist es, daß bei beliebigen, auch verschachtelten Sätzen die einzelnen Satzglieder identifiziert und deren Rollen im Satz bestimmt werden können.

Häufigkeitsschätzungen

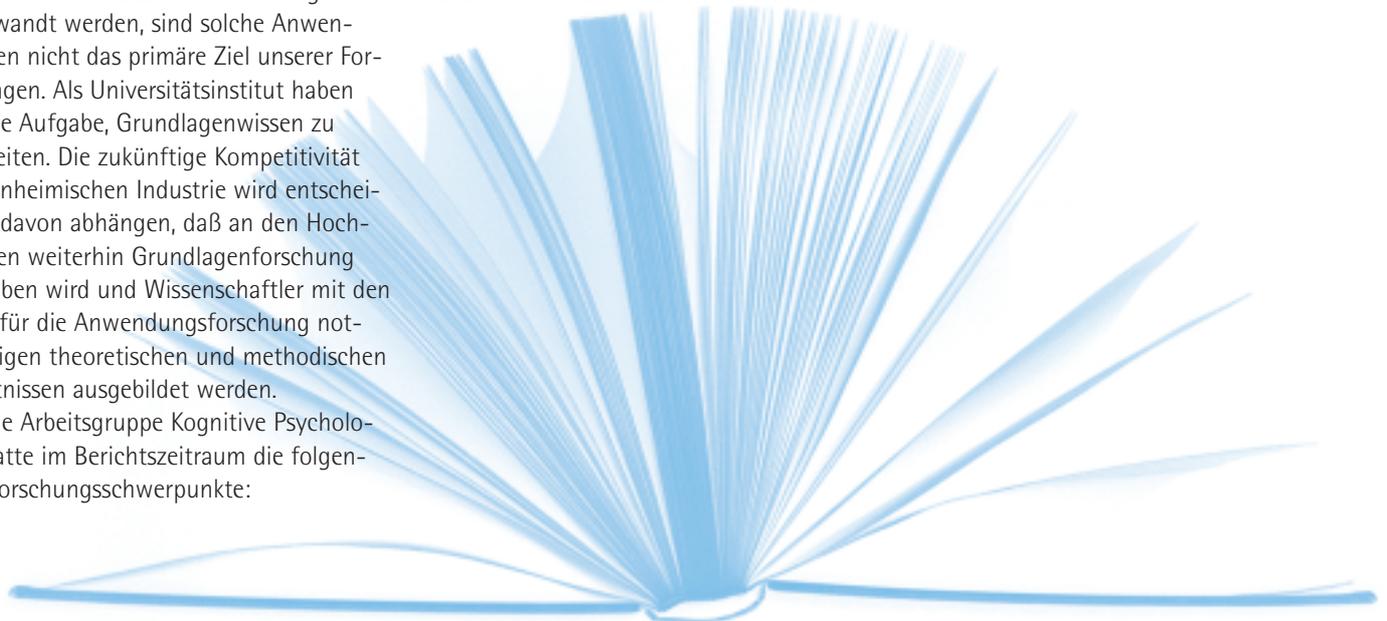
Intuitive Schätzungen der Häufigkeiten von Ereignisklassen bestimmen politische, ökonomische und private Entscheidungen.

Welche systematischen Fehler unterlaufen uns dabei und wie können diese verhindert werden?

Tutorielle Systeme

Effektive CAI-Programme verwenden Kenntnisse über Problemrepräsentationen und Lernmechanismen beim Benutzer.

Psychologie kann in Paderborn nur als Nebenfach studiert werden. Unsere Lehrveranstaltungen ermöglichen den Studierenden der Geistes-, der Natur- und der Ingenieurwissenschaften einen systematischen Einstieg in die Kognitive Psychologie und verwandter Arbeitsgebiete (Cognitive Science, Computational Linguistics, Artificial Intelligence). Unsere Lehrveranstaltungen werden von wissenschaftlich interessierten Studierenden aller Fachbereiche besucht.



Sprache

Hybride Systeme für die Simulation sprachlicher Prozesse

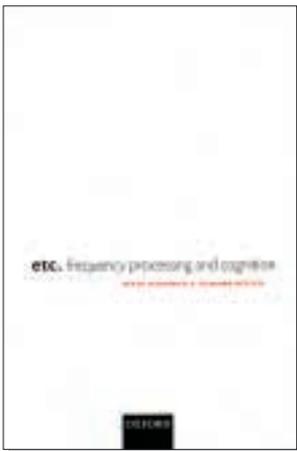
Ziel unserer sprachpsychologischen und computerlinguistischen Arbeiten ist ein System, durch welches natürlichsprachliche Fragen über den Inhalt beliebiger gespeicherter Texte beantwortet werden können. Dazu müssen, unter anderem, zwei Probleme gelöst werden:

1. Die Bestimmung der syntaktischen Struktur von einfachen und zusammengesetzten deutschen Sätzen.

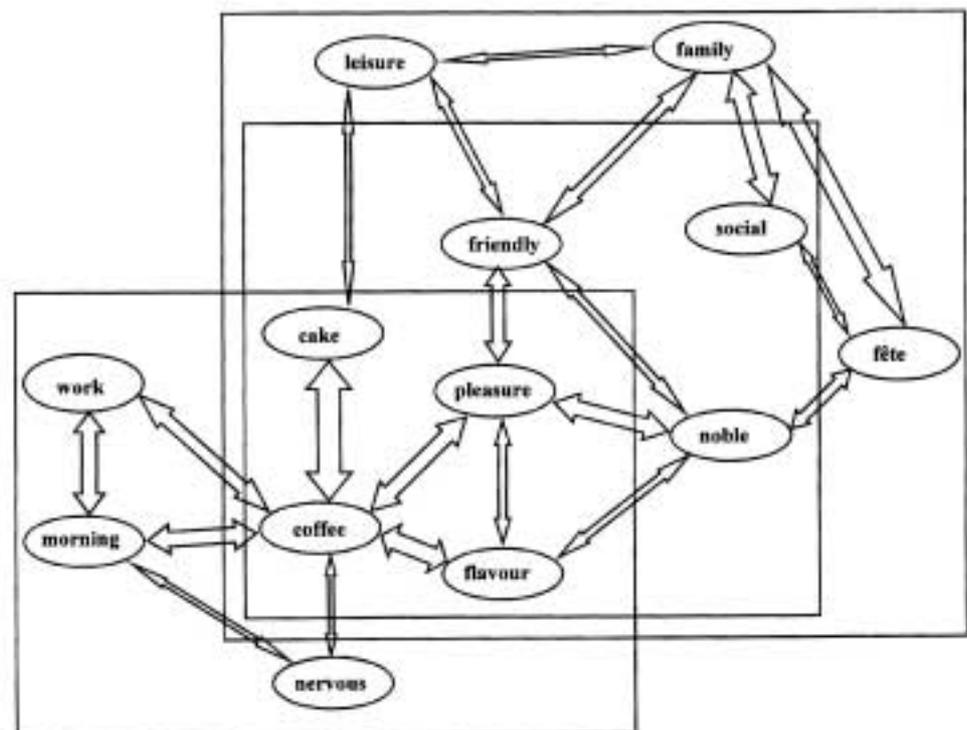
In der Regel wird dieses Problem so angegangen, daß über eine kleine, linguistisch interessante Teilmenge der möglichen Satzkonstruktionen gearbeitet wird. Demgegenüber verfolgen wir einen "robusten" Ansatz: Das Programm soll beliebige Texte analysieren, auch wenn dabei auf eine vollständige linguistische Analyse verzichtet werden muß. Mit den in dem Berichtszeitraum entwickelten Programmen ist es möglich, in beliebigen Hauptsätzen das Hauptverb zu identifizieren und mehrfach eingebettete Satzkonstruktionen aufzuschlüsseln.

2. Die automatische Bestimmung der Ähnlichkeit und der Zusammengehörigkeit von Begriffen.

Dazu verwenden wir autoassoziative Netze. Diese werden mit Hilfe von großen maschinenlesbaren Textsammlungen trainiert. Sie können, unter anderem, dazu verwendet werden, mehrdeutigen Wörtern aufgrund ihres Kontextes die jeweils richtige Bedeutung zuzuordnen, die Referenten von Pronomen zu bestimmen und den kommunikativen Effekt von Texten vorherzusagen. Die von uns entwickelten Netze werden im Bereich des Marketing, für die Lösung von Information Retrieval Problemen und in der linguistischen Datenverarbeitung angewandt. In dem Berichtszeitraum haben wir neue und effiziente Algorithmen entwickelt, implementiert und empirisch überprüft, mit denen assoziative Begriffsnetze gelernt werden können. Zudem haben wir unsere Sammlung maschinenlesbarer Texte bedeutend erweitert und verfügen über den unseres Wissens größten Korpus deutschsprachiger Texte.



Sedlmeier, Peter; Betsch, Tilman: etc. frequency processing and cognition. Oxford: Oxford University Press, 2002



Assoziative Struktur des Begriffes „Kaffee“ (unten links), einer Positionierung (Mitte) und eines treatments (oben rechts). Für das Erlernen der assoziativen Verbindungen wurden maschinenlesbare Texte von insgesamt 300 Millionen Wörtern verwendet

Kontakt:

Prof. Dr. Manfred Wettler

E-Mail: wettler@psycho.uni-paderborn.de

Telefon +49 (0) 5251/60 29 00

Telefax +49 (0) 5251/60 35 28

www-psycho.upb.de/zinki/psychologie.html

Denken und Entscheiden

Häufigkeitsschätzungen

Welche Todesursache ist häufiger: Magenkrebs oder Verkehrsunfall? Die meisten Leute tippen irrtümlicherweise auf Verkehrsunfall – warum? Weil sie häufiger mit Informationen über Verkehrsunfälle konfrontiert sind als mit solchen über Magenkrebs. Die Verarbeitung von Häufigkeiten ist die Grundlage für viele Urteils- und Entscheidungsprozesse und spielt auch beim Lernen von Kategorien und Kausalbezügen eine entscheidende Rolle. In dem laufenden DFG-Projekt wird ein zentraler Aspekt der Verarbeitung von Häufigkeiten genauer untersucht: Wie können Häufigkeitsschätzungen systematisch beeinflusst werden? Es gibt zwar zahlreiche Befunde dafür, daß eine solche Beeinflussung möglich ist, bislang waren die Untersuchungen jedoch eher unsystematisch und die Erklärungen für die gefundenen Effekte haben oft einen post-hoc Charakter.

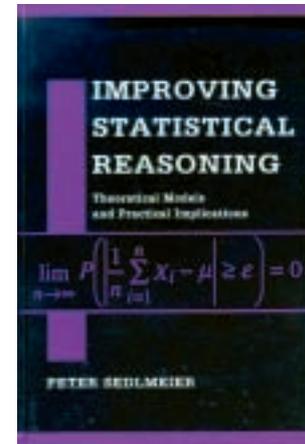
Unsere theoretische Grundlage ist ein selbst entwickeltes hybrides Modell, bestehend aus einem neuronalen Netzwerk und einem Produktionssystem, das auf der Theorie des assoziativen Lernens basiert. Dieses Modell liefert Vorhersagen darüber, wann Häufigkeitsschätzungen verzerrt und wann sie realitätsgerecht sind. Drei Einflußgrößen, die Häufigkeitsschätzungen verfälschen können, werden derzeit genauer untersucht: Die Auswirkung von Vorwissen, die Rolle von Aufmerksamkeitsprozessen bei der Enkodierung von Information und der Einfluß von Zusatzinformation. In dem Berichtszeitraum haben wir eine Reihe von Experimenten durchgeführt, in denen dieser Vorhersagen mit Erfolg überprüft wurden. Das übergeordnete Ziel ist es, ein integriertes präzises Prozeß-Modell dafür zu erstellen, wie Häufigkeitsschätzungen zustande kommen. Ein solches Modell kann die Grundlage für die Prävention von Urteilsfehlern bilden, die in wirtschaftlichen, politischen aber auch in Alltagsentscheidungen eine wichtiger Rolle spielen.

Wahrscheinlichkeiten im Alltag

Was wissen wir mit absoluter Sicherheit? Bei genauem Nachdenken bleibt nicht viel. Wird es am Wochenende regnen? Werde ich morgen gesund sein? Werde ich im nächsten Zeugnis in Mathematik eine 2 bekommen? Werde ich nach dem Abitur studieren und wenn ja, welches Fach? Werde ich den Inhalt dieses Buches leicht verstehen? Obwohl wir uns Letzteres natürlich sehr wünschen, ist diese Frage wie auch alle anderen nicht mit Sicherheit beantwortbar. Es gibt aber eine zweitbeste Möglichkeit: Wir können versuchen, Wahrscheinlichkeiten für diese und viele andere Ereignisse zu schätzen. Wie das funktioniert und was man dabei beachten muss, werden wir im folgenden behandeln. Dort werden wir auch sehen, dass man manche Fragen erst präzisieren muss, um eine vernünftige Antwort darauf bekommen zu können.

Wie kommen Entscheidungen zustande?

In der Ökonomie wird die Entscheidungsfindung als ein rationaler Prozess beschrieben, bei dem zunächst die Wahrscheinlichkeiten und Wichtigkeiten der möglichen Konsequenzen der Entscheidung abgeschätzt werden, um daraus die Nützlichkeit der Handlungsalternativen zu bestimmen und vergleichen zu können. Experimente von Kahnemann, dem diesjährigen Nobelpreisträger für Ökonomie, haben gezeigt, dass Menschen häufig anders entscheiden, als dieses Modell voraussagend würde. Wir entwickeln Modelle, in denen das Zustandekommen von Entscheidungen als Ergebnis von Lernprozessen beschrieben wird (wie die Ratte, die "entscheidet" ob sie im Labyrinth nach rechts oder nach links geht). Durch Computersimulationen können Voraussagen unterschiedlicher Modelle über das Entscheidungsverhalten in experimentellen Situationen berechnet und mit den beobachteten Ergebnissen verglichen werden.



Sedlmeier, Peter: Improving statistical reasoning: theoretical models and practical implications. London: Lawrence Erlbaum, 1999.



Sedlmeier, Peter; Köhler, Detlef: Wahrscheinlichkeiten im Alltag. Westermann, 2001.

Kontakt:

Prof. Dr. Peter Sedlmeier
E-Mail: peter.sedlmeier@phil.tu-chemnitz.de
Telefon +49 (0) 3 71/531 64 31
Telefax +49 (0) 3 71/531 64 10

HNI Rechnerbetrieb



Mehr als nur Basisdienste

Dipl.-Ing. Christopher Odenbach

Wenn alles nach vorne strebt, ist Stillstand Rückschritt. Dieses Prinzip gilt selbstverständlich auch für den Rechnerarbeitsplatz. Wachsende Anforderungen nach mehr Leistung fordern innovative Lösungen. Mehr denn je ist der HNI Rechnerbetrieb daher darum bemüht, neue Techniken in den Serverbetrieb zu integrieren, um die Arbeit am Computer noch effizienter, bequemer und sicherer zu machen.

<http://www.hni.upb.de/rb/>

Aufgaben des Rechnerbetriebs

Zu den unmittelbaren Aufgaben des Rechnerbetriebs gehören die zentrale Benutzerverwaltung, die Wartung und Pflege von Mail-, Web- und Fileservern, die Datensicherung, die Bereitstellung von Druckdiensten, die Installation von Standardsoftwareumgebungen für Windows und UNIX sowie die Sorge für die Sicherheit des Netzwerkes und der eingesetzten Programme.

Die Benutzerdatenbank des HNI umfasst inclusive aller Mitarbeiter und Studenten etwa 650 Personen. Durch die zentrale Verwaltung innerhalb einer Domäne ist es allen Benutzern möglich, sich an jedem Rechner einer beliebigen der betreuten Arbeitsgruppen anzumelden und immer die gleiche Umgebung vorzufinden.

Die Datensicherung, die täglich alle Arbeitsgruppendaten sichert, beläuft sich mittlerweile auf eine Summe von über 400 GB; Tendenz weiter steigend. Da jedoch hochkapazitive Bänder und Laufwerke bereits bestellt sind, ist hier ein weiterer Zuwachs durchaus möglich – und abzusehen.

E-Mail Virens scanner – eine Zwischenbilanz

Im Februar 2002 konnte – wie im letzten Jahresbericht beschrieben – ein neuer Mailserver in Betrieb genommen werden, der eingehende E-Mails auf Viren und andere Schädlinge überprüft. Der Erfolg gibt uns recht: In nur neun Monaten wurden 1500 virenverseuchte E-Mails abgewiesen und somit davon abgehalten im Institut Schaden anzurichten. Dies brachte tatsächlich eine spürbare Erleichterung, da deutlich weniger Vireninfektionen auf Arbeitsplatzrechnern festzustellen waren.

Automatische Login-Verlängerung

Ein wissenschaftliches Institut im universitären Umfeld hat naturgemäß eine hohe Personalfuktuation. Häufig benötigen z.B. Studenten für eine Projektarbeit einen Rechnerzugang für einen Zeitraum von 6 Monaten. Die Löschung solcher Zugänge hat sich in der Vergangenheit als schwierig erwiesen, da nach Ablauf der Gültigkeitsdauer von sich aus keine Kommunikation seitens der Betreuer stattfindet. Nicht benötigte Logins stellen jedoch ein Gefahrenpotential für ein Netzwerk dar: Werden sie geknackt, bemerkt niemand den Missbrauch.

Aus diesem Grund wurde eine datenbankgestützte Login-Verwaltung aufgesetzt. Per E-Mail kann ein Betreuer nach Aufforderung dann Logins verlängern oder zur Löschung vorsehen. Die komplette Kommunikation mit dem Rechnerbetrieb verläuft dabei halb- bzw. sogar vollautomatisch, so dass manuelles Eingreifen auf ein absolutes Minimum reduziert wird.

Filesystem Snapshots – Daten von gestern

Viele Anfragen an den Rechnerbetrieb betreffen die Restaurierung von Daten aus der täglichen Datensicherung. Untersucht man diese Anfragen, stellt man fest, dass ein Großteil der Daten durch ungewolltes Löschen oder Überschreiben verloren ging. Hätte man noch den Stand des Vortages, so wäre es ein Leichtes, die Daten zurückzuspielen.

Genau an dieser Stelle setzen Filesystem-Snapshots an: Jeden Abend wird der aktuelle Zustand des Dateisystems in einem Momentbild festgehalten. Dabei benötigt dieses Momentbild zunächst keinen Speicherplatz. Erst bei Änderungen am Dateisystem wird für genau diese Änderungen zusätzlicher Platz benötigt. Innerhalb eines Tages ändern sich jedoch normalerweise maximal 5% des gesamten Datenvolumens, so dass sich der zusätzliche benötigte Platz in engen Grenzen hält.

Der Snapshot enthält die gleichen Sicherheitsmerkmale wie das normale Dateisystem, daher kann er den Benutzern ganz normal zugänglich gemacht werden. Man kommt so in den Genuss, jederzeit auf seine eigenen Daten vom Vortag zugreifen zu können. Versehentlich gelöschte Daten können Benutzer also leicht selbst restaurieren – ohne den Rechnerbetrieb damit zu belasten.

Weitere Planungen:

Die größte Änderung an der HNI Rechnerinfrastruktur – eine zentrale Firewall – wird zur Zeit im Testnetz erprobt. Die verwendete Lösung basiert auf Linux und verbindet dadurch hohe Zuverlässigkeit mit niedrigen Kosten.

Weiterhin werden in naher Zukunft sowohl Web- als auch Mailserver auf neue, leistungsstärkere Maschinen umziehen, ebenfalls auf Linux-Basis. Der Mailserver soll dabei neben dem Virenscheck auch noch eine Überprüfung auf unerwünschte Inhalte (Spam) durchführen, um der Flut von Werbung Herr zu werden.





weitere Aktivitäten

- **Publikationen**
- **Messen/Tagungen/Seminare**
- **Patente**
- **Preise/Auszeichnungen**
- **weitere Funktionen**
- **Spin-Offs**
- **aktuelle Forschungsprojekte**
- **aktuelle Industriekooperationen**
- **wissenschaftliche Kooperationen**

Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Publikationen

Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Optimierte Bedarfsmeldung innerhalb der Supply Chain. In: Konzepte zur Verbesserung unternehmensübergreifender Prozesse. Zwf97 (2002) 1-2, S. 47-50.

Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Optimierte Disposition von Lieferabrufen innerhalb der Supply Chain. In: Supply Chain Management (2002) 1., S. 43-47.

Dangelmaier, W.; Lessing, H.; Holthöfer, N.: Prognosebasierte Ressourcenplanung in einem Logistiknetzwerk – Kostenreduktion durch verbessertes Planungsverfahren. In: Logistik-Jahrbuch 2002. Handelsblatt-Verlag, Düsseldorf, 2002, S. 27-32.

Dangelmaier, W.; Szegunis, J.: Guidelines for participating in B2B e-Markets. In: Proceedings IMLF-2002; Adelaide, Australia, 2002.

Dangelmaier, W.; Helmke, St.: Verbesserung interner Bearbeitungssysteme – Nur noch das Richtige tun!, In: Beschaffung aktuell (2002) 4., S. 34-40.

Dangelmaier, W.: Association between SCM-, PPS-/ERP-Systems and Internet Marketplaces in the Global, In: Proceedings of the 6th International Scientific Conference on work with Display Units WWDU 2002-World Wide Work. Berchtesgaden, May 22-25, 2002, H. Luczak; A.E. Cakir; G. Cakir (Eds.), S. 588-590, Berlin Economic Institut für Arbeit- und Sozialforschung, Forschungsgesellschaft mbH 2002.

Dangelmaier, W.; Gajewski, T.; Pape, U.; Rüter, M.: Multi-Agenten-Systeme als Ansatz zur Verbesserung der Supply-Chain. In: Wisu 31 (2002) 4, S. 552-563.

Dangelmaier, W.: CRM-Einführung – worauf kommt es an?, Vortrag auf der DBUS-Jahrestagung. Tagungsunterlage, Köln: Deutschsprachige Pull User Group 2002.

Dangelmaier W.: Ressourcenplanung in einem Logistiknetzwerk mittels multipler linearer Regression. In: Bundesvereinigung Logistik (Hrsg.): Wissenschaftssymposium Logistik in der BWL 2002. S. 221-234, München: Huss 2002.

Dangelmaier, W.: Logistic conceptions for a higher customer use. In: Can 19th Century Rail Technology survive another Century (or Decade)? Tagungsunterlage, Buchanan+Partner, London, 2002.

Dangelmaier, W.; Happe, Th.; Miete, S.; Pape, U.: Konzeption der Logistikkette für ein Outsourcing-Projekt. In: Logistik-Management 16 Teil 1 (2002) 5/6, S. 83-85.

Dangelmaier, W.; Lessing, H.; Pape, U.; Rüter, M.: Klassifikation von EAI-Systemen. In: Meinhardt, St.; Popp, K. (Hrsg.): Enterprise-Portale und Enterprise Application Integration., S. 61-71, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 225, Juni 2002, Heidelberg: dpunkt-Verlag 2002.

Busch, A.; Dangelmaier, W.; Langemann, T.: Collaborative Supply Chain Management – Grundlagen, Konzepte, Systeme. In: Supply Chain Management 2 (2002) 11., S. 15-22.

Dangelmaier, W.; Kösters, Ch.; Kress, St.: Wissensbasiertes Änderungsmanagement für Kennzahlensysteme im Strategischen Controlling. In: Controller-Magazin 27 (2002) 4, S. 388-395.

Dangelmaier, W.; Gajewski, T.; Pape, U.; Rüter, M.: Supply Chain Management am Beispiel des Projektes CoagenS. In: Loos, P.; Gronau, N. (Hrsg.): E-Business – Integration industrieller ERP-Architekturen. Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2002). 9.-11. September 2002 in Nürnberg, S. 59-72, Göttingen: Cuvillier Verlag 2002.

Dangelmaier, W.; Hamoudia, H.: Prozessmodellierung für die Planung der Dienstleistungserstellung im industriellen Bereich. In: Sinz, E. J.; Plaha, M. (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2002. Proceedings der Tagung MobIS im Rahmen der Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2002)., 9.-11. September 2002 in Nürnberg, S. 7-28, Bonn: Köllen Druck+Verlag 2002.

Dangelmaier, W.; Gajewski, T.; Pape, U.; Rüter, M.: Multi-Agent Systems for Planning and Controlling of Industrial Manufacturing Processes. IBEC 2002 International Body Engineering Conference and Exhibition, 2002-01-21/24, Paris, Society of Automotive Engineers 2002.

Dangelmaier, W.; Franke, H.: Steuerung des spurgeführten Verkehrs durch ein Multi-Agentensystem. In: Industriemanagement 18 (2002) 5, S. 15-18.

Dangelmaier, W.: Produktivitätssteigerung durch erfolgreiche Produktionslogistik. In: Beschaffung aktuell (2002) 10, S. 32-37.

Mueck, B.; Dangelmaier, W.; Kriesel, C.; Pape, U.: Logistische Simulation eines innovativen Bahnnetzes (NBP) unter Verwendung eines diskreten Fertigungssimulators. In: Tavangarian, D. und Grütznert, R. (Hrsg.): 16. Symposium Simulationstechnik (ASIM 2002)., Rostock, S. 144-149, SCS-Europe 2002.

Dangelmaier, W.: E-Business – Chance oder Beliebigkeit?, In: Dangelmaier, W.; Emmrich, A.; Kaschula, D. (Hrsg.): Modelle im E-Business. S. 9-18, Tagungsband der 4. Paderborner Frühjahrstagung, HNI-ALB-Verlagsschriftenreihe, Bd. 8, Paderborn: Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2002.

Dangelmaier, W.; Darnedde, C.; Flake, St.; Müller, W.; Pape, U.: Grafische Spezifikation und Echtzeitverifikation von Produktionsautomatisierungssystemen (GRASP). In: Dangelmaier, W.; Emmrich, A.; Kaschula, D. (Hrsg.): Modelle im E-Business. S. 829-842, Tagungsband der 4. Paderborner Frühjahrstagung, HNI-ALB-Verlagsschriftenreihe, Bd. 8, Paderborn: Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2002.

Dangelmaier, W.; Uebel, M.; Helmke, St.: Grundrahmen des Customer Relationship Management – Ansatzes. In: Uebel, M.; Helmke, St.; Dangelmaier, W.: Praxis des Customer Relationship Management, Branchenlösungen und Erfahrungsberichte. S. 3-16, Wiesbaden: Gabler 2002.

Busch, A.; Dangelmaier, W.: Integriertes Supply Chain Management – ein koordinationsorientierter Überblick. In: Busch, A.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Integriertes Supply Chain Management. S.1-21, Wiesbaden: Gabler 2002.

Dangelmaier, W.; Krebs, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Optimierung einer Wertschöpfungskette am Prinzip der Frachtoptimierung im Projekt CoagenS. In: Busch, A.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Integriertes Supply Chain Management. S. 455-469, Wiesbaden: Gabler 2002.

Helmke, St.; Uebel, M.; Dangelmaier, W.: Instrumente des Kundenmanagements. In: Horn, Ch.; Kölmel, B.; Ried, Ch. (Hrsg.): Kundenmanagement im Mittelstand, Systematischer Erfolg durch zufriedene Kunden. S. 51-59, Heidelberg: dpunkt-Verlag 2002.

Mueck, B.; Dangelmaier, W.; Fischer, M.; Klemisch, W.: Bi-directional computing of Simulation Troh with a walkthrough System. In: Schulze, Th.; Schlechtweg, St.; Hinz, V. (Hrsg.): Simulation und Visualisierung 2002. S. 71-84, Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität 2002.

Dangelmaier, W.; Buhl, L.; Christ, J.; Pape, U.; Rüter, M.: Systementscheidung Enterprise Application Integration. In: Meyer, M. (Hrsg.): CRM-Systeme mit EAI – Konzeption, Implementierung und Evaluation. Braunschweig: Vieweg 2002.

Dangelmaier, W.; Helmke, St.: CRM: Markt, Instrumente und Lösungen. In: Dallmer, H. (Hrsg.): Das Handbuch Direct Marketing and more. S.1087-1102, Wiesbaden: Gabler 2002.

Helmke, St.; Uebel, M.; Dangelmaier, W.: Effektives Customer Relationship Management. Instrumente – Einführungskonzepte – Organisation. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler 2002.

Dangelmaier, W.; Emmrich, A.; Kaschula, D. (Hrsg.): Modelle im E-Business. HNI-ALB-Verlagsschriftenreihe, Bd. 8, Paderborn: Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2002.

Uebel, M.; Helmke, St.; Dangelmaier, W.: Praxis des Customer Relationship Management. Wiesbaden: Gabler 2002.

Busch, A.; Dangelmaier, W.: Integriertes Supply Chain Management. Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. Wiesbaden: Gabler 2002.

Messen/Tagungen/Seminare

4. Paderborner Frühjahrstagung – Modelle im E-Business

Im Fokus der 4. Paderborner Frühjahrstagung stand die interdisziplinäre Betrachtung des Gesamtmodells „E-Business“ aus den Teildisziplinen Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaftslehre sowie Volkswirtschaftslehre. Aufgeworfene Fragestellungen betrachteten neben einzelwirtschaftlich zu erwartenden Effekten auf Anbieter- und Nachfragerseite ebenso Aspekte der Wachstumsdynamik, Beschäftigungswirkung sowie marktstrukturelle Effekte in nationalem und internationalem Kontext. Ein besonderer Fokus lag auf dem effektiven Aufbau elektronischer Kommunikationswerkzeuge zur effizienten Gestaltung der Wertschöpfungsorganisation.

Preise/Auszeichnungen

Gründerwettbewerb Multimedia des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

weitere Funktionen

- Leitung des Fraunhofer-Anwendungszentrums für Logistikorientierte Betriebswirtschaft (ALB)
- Mitglied im Beirat der Cartec Lippstadt
- Mitglied im Beirat der CentConsult Pro.X GmbH
- Mitglied im Beirat des Paderborner Center for Parallel Computing (PC²)

· Leiter der Competence Center PPS-SCM-Systeme, EAI-Systeme, Elektronische Marktplätze sowie CAS-CRM-Systeme der NetSkill AG

Spin-Offs

Dr. Ketterer

Dr. Ketterer befasst sich mit der Entwicklung, Erstellung und Einführung von Branchenlösungen insbesondere in Zusammenarbeit mit führenden EDV- und Software-Herstellern. Dabei wird auch auf eine detaillierte SAP-Erfahrung zurückgegriffen.

Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft befasst sich mit allen technisch-betriebswirtschaftlichen Fragen, die bei der Gestaltung und Durchführung von inner- und überbetrieblichen Produktions- und Logistikprozessen auftreten und mittels innovativer Informationstechnik einer Lösung zugeführt werden können.

NetSkill AG

Die NetSkill AG betreibt und vermarktet competence site, das Coaching Network für Manager. Praxistipps, Studien, Artikel und Leitfäden von hochqualifizierten Experten aus den Bereichen Management, Business-Systeme und Recht werden anwendungsgerecht aufbereitet und auf einer Plattform bereitgestellt.

Pro.X GmbH

Die Pro.X GmbH bietet kompetente Beratung und Anwendungsunterstützung auf dem Gebiet der Prozessoptimierung in Industrie und Handel. Dabei wird ausgehend vom Leistungserstellungsprozess eine optimale Ablauforganisation entwickelt, die Basis eines umfassenden Reorganisationskonzepts ist, die ihrerseits bis zur Ablösung eines PPS-Systems reichen kann.

entrice GmbH

Die entrice GmbH betreut Ihre Kunden von der Entwicklung einer individuellen Software-Lösung über Application Hosting im eigenen Rechenzentrum bis hin zur Beratung und Coaching bei der Umsetzung eigener Software-Projekte. In den Bereichen E-Business und Mobility werden darüber hinaus spezielle Seminare angeboten.

aktuelle Forschungsprojekte

CoagenS – Lernfähige Produktionsnetzwerke der Serienfertigung

CoagenS soll mittels eines Multi-Agenten-Systems die Produktionsplanung und -lenkung in Produktionsnetzwerken mit gegenüber den heute eingesetzten PPS- und SCM-Systemen signifikant verbesserten Ergebnissen unterstützen. CoagenS vereinigt Industrieunternehmen als Anwender, Softwarehäuser als Produktentwickler und das HNI als souveränen Partner. Förderinstitution: BMBF

poDLE – Produktionsorientierte Dienstleistungsentwicklung

Klassifikation und systematische Unterstützung
In diesem Projekt sollen systematisch produktnahe Dienstleistungen abgeleitet und generiert werden, um so einerseits das Geschäftsvolumen auszuweiten und/oder besser auf den Kunden eingehen zu können und andererseits tendenziell immer größere Beschäftigungslücken mit Dienstleistungen auffüllen zu können. Förderinstitution: BMBF

GRASP – Graphische Spezifikation und Echtzeitverifikation von Produktionsautomatisierungssystemen
Die Aufgabe dieses Projektes ist es, die Modelprüfung von Echtzeitsystemen für die Verifikation von Produktionssystemen anwendbar zu machen. Eine der Motivationen für das Projekt ist die Tatsache, das Ingenieure bzw. Techniker immer wieder Probleme haben mit dem Verifikationsprozess und der zugrundeliegenden Darstellung, d.h. der Formulierung von Eigenschaften mit CTL-orientierten Formeln. Um diese Probleme zu überwinden, entwickelt GRASP nutzerorientierte Konzepte in einer visuellen Umgebung für eine nahtlos integrierte Spezifikation des Modells und seiner Eigenschaften. Das Modell wird spezifiziert mit der MFERT (Modell der Fertigung) Darstellung. Die Eigenschaften werden interaktiv definiert, indem visuelle Muster und Textmuster kombiniert werden. Das System ist implementiert als ein visuelles, interaktives Front-End für den RAVEN Modelprüfer. Die entwickelten Konzepte werden validiert durch die Verifikation eines holonischen Produktionssystems, einer Fallstudie, die durch das FhG IPA-Institut Stuttgart bereitgestellt wird.

EDISON – Intelligente Energieverteilungsnetze durch Anwendung innovativer dezentraler Erzeuger-, Speicher-, Informations- und Kommunikationssysteme. Unsere Aufgabe in diesem von den Stadtwerken Karlsruhe geführten Verbundprojekt ist der Entwurf neuartiger Geschäftsmodelle für innovative intelligente Energieverteilungsnetze.
Förderinstitution: BMWI

DFG geförderte Projekte:

- Sonderforschungsbereich 376 „Massive Parallelität, Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“, Teilprojekt C2: „Echtzeitnahe, hierarchische Planung und Steuerung vernetzter Produktionssysteme“
- DFG-Schwerpunktprogramm „Integration von Techniken der Softwarespezifikation für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen“ Projekt: „Formale und methodische Integration von graphischer Spezifikation und Echtzeitverifikation im Entwurf komplexer Produktionsautomatisierungssysteme“.
- DFG-Schwerpunktprogramm „Modellierung der Produktion“: Projekt „Simulation von Produktionsabläufen und deren situationsabhängige Detaillierung vor dem Hintergrund der Nutzung einer virtuellen Umgebung“.
- Sonderforschungsbereich 614: „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Projekt: „Rechnerunterstützte Konstruktion von Systemen zur Lenkung der Fertigung“

Graduiertenkolleg „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“

NRW-Graduate-School „Graduate School of Dynamic Intelligent Systems“

Neue Bahntechnik Paderborn NBP

In diesem interdisziplinäres Kooperationsprojekt erwirft die Fachgruppe u. a. ein agentenbasiertes, völlig verteiltes Betriebskonzept für einen zielreinen Bedarfsverkehr.

EEE.con

Effektivität und Effizienz in E-Commerce-Netzwerken
Ziel dieses Projektes ist eine durchgängige Modellierungsplattform zur Planung und Gestaltung ökonomischer Sachverhalte im Zusammenhang mit E-Commerce.

aktuelle Industriekooperationen

Deutsche Post AG:

- Prognose der Transportbedarfe im Bereich Fernverkehr der Deutschen Post AG; Entwicklung und Implementierung eines Excel-Tools zur Verkehrsmengenprognose.
- Wartung und Weiterentwicklung des Excel-Tools zur Verkehrsmengenprognose für die Stationäre Bearbeitung
- VMP-Pflichtenheft sowie Wartung des Tools und Nutzersupport
- ProTrans: Entwicklung und Implementierung eines Softwaretools zur prognosegestützten Planung der Transportbedarfe.

Pavone AG

Geschäftsprozessgestaltung im Rahmen von Client-Server Umgebung; Pflichtenheft SCM-System; Entwicklung eines Konzepts für eine weiterentwickelte Expert-Engine

Sulo Emballagen GmbH & Co KG
Internet-Präsenz

IBM Deutschland GmbH

Groupware Competence Center – Professional Service

Deutsche Bank

Groupware Competence Center Bank: Analyse, Design, Lösungserstellung und Personalentwicklung für Groupware-Anwendungen im Bankenbereich

Continental Teves AG & Co oHG

Ausbau der Produktionsplanung und -steuerung mit OOPUS-DPS für alle europäischen Werke

Bombardier Transportation (Signal) Germany GmbH
Ziel der Kooperation ist der Entwurf neuer Betriebskonzepte und die Entwicklung unterstützender Werkzeuge

Siemens AG

Ziel der Kooperation ist ein System zur Auftragsabwicklung im Dienstleistungsbereich.

Cent Consult AG

Ziel der Kooperation ist die gemeinsame Durchdringung der Produktionswirtschaft im Hinblick auf intelligente Auskunftssysteme.

PRO.X IntellSpace

Gegenstand der Zusammenarbeit ist die Entwicklung eines Spezifikationswerkzeuges, mit dem Produktions- und Produktionslenkungssysteme auch in mittelständischen Unternehmen wirtschaftlich auf hohem Niveau entwickelt werden können.

Degussa AG

DSS: Konzeption und Entwicklung eines Decision Support Systems zur Optimierung und Simulation der Transportketten

wissenschaftliche Kooperationen

Helwan University Cairo, Egypt
Prof. Dr.-Ing. M. Osman

Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Publikationen

Gausemeier, J.; Flath, M.; Möhringer, St.: Modelling of functions of mechatronic systems, exemplified by tyre pressure control in automotive systems. In: International Journal of Vehicle Design (Hrsg.: M. A. Morgan). Volumes 28, 1/2/3, 2002

Gausemeier, J.; Fründ, J.; Matyszcok, C.: Development of a Process Model for efficient Content Creation for Mobile Augmented Reality Applications. Proceedings of CAD 2002 – Corporate Engineering Research. Dresden, March 4.-5., 2002

Gausemeier, J.; Lückel, J.; Frank, U.; Steffen, D.: Integrative Specification of Intelligent Mechanical Engineering Products. Proceedings of CAD 2002 – Corporate Engineering Research. Dresden, March 4.-5., 2002

Gausemeier, J.; Molt, T.: Software specification of automated production plants in the early development stages. Proceedings of INT 2002 Second International Workshop on Integration of Specification Techniques for Applications in Engineering. Grenoble, France, 2002

Gausemeier, J.; Armbruster, P.; Wirth, M.: Strategische Produkt- und Prozessplanung – SPP. wt Werkstattstechnik online Jahrgang 92 (2002) H. 3

Gausemeier, J.; Bätzel, D.; Grienitz, V.; Ketscher, N.; Wolf, G.: Gießerei 2010 – Strategie für die deutsche Gießereiindustrie (Hrsg.: Verein Deutscher Gießereifachleute – VDGI). Düsseldorf, 2002

Gausemeier, J.; Brüseke, U.; Wortmann, R.: Virtual and Augmented Reality in Education and Training – An Interactive, Multimedia Training and Information System for use in an Exhibition. Proceedings of the International Conference on Virtual Reality and its Application in Industry. Hangzhou, China, Apr. 9.-12., 2002

Gausemeier, J.; Eckes, R.; Flath, M.: Conceptual design of mechatronic products supported by PDM-based systems engineering. Proceedings of Product Data Technology Europe 2002, 11th Symposium. Turin, Italy, May 7.-9., 2002

Gausemeier, J.; Möhringer, St.: An Interface Specification for Principle Solutions Supporting the Cross-Domain Design of Mechatronic Systems. Proceedings of the DESIGN 2002, 7th International Design Conference. Dubrovnik, Kroatien, May 14.-17., 2002

Gausemeier, J.; Fründ, J.; Matyszcok, C.: Content-Erstellung für AR-Systeme – Architektur und Vorgehensmodell. 1. Paderborner Workshop „Augmented Reality/Virtual Reality in der Produktentstehung“. HNI-Verlagsschriftenreihe 107, Paderborn, 2002

Gausemeier, J.; Fründ, J.; Grafe, M.; Matyszcok, C.: AR-Planning Tool – Designing Flexible Manufacturing Systems with Augmented Reality. 1. Paderborner Workshop „Augmented Reality/Virtual Reality in der Produktentstehung“. HNI-Verlagsschriftenreihe 107, Paderborn, 2002

Fründ, J.; Matyszcok, C.; Radkowski R.: AR-based Product Design in Automobile Industry. In The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Darmstadt, 2002

Fründ, J.; Matyszcok C.; Vienenkötter, A.: AR-based Training and Support of Assembly Workers in Automobile Industry. In: The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Darmstadt, 2002

Fründ, J.; Matyszcok C.; Designing Flexible Manufacturing Systems with Augmented Reality. In The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Darmstadt, 2002

Ebbesmeyer, P.; Fründ, J.; Knobel, M.; Krumm, H.; Matyszcok, C.: AR-PDA: Ein digitaler Assistent für VR/AR Inhalte. In: Internationale Statustagung Virtuelle und Erweiterte Realität, Leipzig, 5.-6. Nov. 2002. DLR, BMBF

Ebbesmeyer, P.; Fründ, J.; Matyszcok, C.: AR-PDA – A Personal Digital Assistant for VR/AR Content. Proceedings of the ASME 2002 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Montreal, Canada, 2002

Gausemeier, J.; Fründ, J.; Matyszcok, C.: AR-Planning Tool – Designing Flexible Manufacturing Systems with Augmented Reality. Proceedings of the Eurographics Workshop on Virtual Environments, Barcelona, Spain, 2002

Brandt, C.; Fründ, J.; Wortmann, R.: A Method-Based Development Environment for Efficient Creation of Interactive 3D Information Systems. Proceedings of the International Conference on Virtual Reality and its Application in Industry (VRAI 2002), Hangzhou, China, 2002

Matyszcok, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.: Augmented Reality PDA. In: The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, Darmstadt, 2002

Matyszcok, C.; Wortmann, R.: Designing Content for Mobile Augmented Reality Applications. Proceedings of the ACM SIGGRAPH and Eurographics Campfire Workshop on Production Process of 3D Computer Graphics Applications – Structures, Roles and Tools, Snowbird, Utah, USA, 2002

Matyszcok, C.; Wortmann, R.: Efficient Creation of Interactive 3D Information Systems. Proceedings of the ACM SIGGRAPH and Eurographics Campfire Workshop on Production Process of 3D Computer Graphics Applications – Structures, Roles and Tools, Snowbird, Utah, USA, 2002

J.; Bätzel, D.; Grienitz, V.: Die Zukunft der deutschen Gießereiindustrie – Szenariobasierte Entwicklung einer Branchenstrategie. Zwf Jahrg. 97 (2002) 6

Gausemeier, J.; Eckes, R.; Schoo, M.: Virtualisierung der Produkt- und Produktionsprozessentwicklung – Erfolgspotentiale, Technologien und Beispiele. Zwf Jahrg. 97 (2002) 7-8

Gausemeier, J.; Bätzel, D.; Orlik, L.: Potenzialfindung im Rahmen der strategischen Produkt- und Prozessplanung. Zwf Jahrg. 97 (2002) 9

Gausemeier, J.; Binger, V.; Grienitz, V.: Managementberatung, neue Medien und Informationssysteme. Frühzeitiges Erkennen und rechtzeitiges Erschließen der Erfolgspotentiale von morgen. Zwf Jahrg. 97 (2002) 10

Gausemeier, J.; Köckerling, M.: Systematische Rechnerunterstützte Verträglichkeitsuntersuchungen in der Konzeptphase mechatronischer Systeme. Symposium Design for X. Neukirchen, 10.-11. Okt. 2002

Gausemeier, J.; Czubayko, R.: Integration domänenübergreifender Entwicklungsarbeiten auf Basis mechatronischer Lösungselemente. Symposium Design for X. Neukirchen, 10.-11. Okt. 2002

Gausemeier, J.: From Mechatronics to Self-Optimization. Proceedings of the 20th CAD-FEM Users' Meeting 2002. International Congress on FEM Technology. Friedrichshafen, Oct. 9-11, 2002

Gausemeier, J.; Czubayko, R.: Interdisziplinäre Entwicklung mechatronischer Erzeugnisse. Auf Basis intelligenter mechatronischer Lösungselemente. Zwf Jahrg. 97 (2002) 11

Gausemeier, J.; Möhringer, S.: VDI 2206 – A new Guideline for the Design of Mechatronic Systems. Proceedings of the 2nd IFAC Conference on Mechatronic Systems. Berkeley, California, USA, December 9-11, 2002,

Messen/Tagungen/Seminare

2. Innovationswerkstatt Strategische Produktplanung – Methoden kennen lernen und anwenden. Tagung für Unternehmenspersönlichkeiten und Entscheidungsträger, die sich mit der Gestaltung des Geschäfts von morgen befassen – Überblick über Innovationsprozesse, Diskussion von Success-Stories und Vermittlung eines systematischen Einblicks in die Methoden und Werkzeuge zur Stärkung der Innovationskraft in Unternehmen; 22.-23. Jan. 2002, Nürnberg

Tagung Digitale Fabrik. Potentiale für kleine und mittlere Unternehmen Planung und Simulation von Fertigungssystemen, Wirtschaftlichkeit und Kooperationsnetzwerke; Erfurt 14.-15. März 2002

6. Sitzung AG Produktentwicklung Mechatronik – Eine Initiative der Verbundprojekte „EUMECH Entwicklungsumgebungen Mechatronik“, „MechaSTEP – STEP-Datenmodelle zur Simulation mechatronischer Systeme“ und „INERELA – Integrative Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen“. Ziel ist, Erkenntnisse aus Verbundprojekten zu multiplizieren und Erfahrungsberichte aus der Industrie zu geben; 29. Mai 2002, Hella KG Hueck & Co., Lippstadt

Hannover Messe Industrie 2002, Gemeinschaftsstand des Berliner Kreis – Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V. Der BK hat herausragende Ergebnisse aus aktuellen Forschungsprojekten aus dem Bereich Produktentwicklung vorgestellt. Beteiligte der Fakultät: Prof. Gausemeier und Prof. Lückel.

Projektbegleitender Industriearbeitskreis Strategische Produkt- und Prozessplanung (SPP). Im Verbundprojekt SPP wird ein Instrumentarium der strategischen Produkt- und Prozessplanung speziell für kleine und mittlere Unternehmen entwickelt. Die Ergebnisse werden regelmäßig in Arbeitskreisen interessierten Unternehmen vorgestellt und diskutiert; 9. Apr. 2002 u. 10. Dez. 2002, Frankfurt a.M.

Ausrichtung des 1. Paderborner Workshops „Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung“. Forum für Entwickler und Anwender aus Forschung und Industrie zum Austausch und Diskussion aktueller Ergebnisse im Bereich der Grundlagen und

Anwendungen der VR/AR-Technologie. 11.-12. Juni 2002, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn
 ART02 -The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop. Präsentation der Forschungsarbeiten mit dem AR-Toolkit. 29. Sept. 2002, Darmstadt

ISMAR 2002 Internationales Symposium on Mixed and Augmented Reality. Präsentation der Forschungsergebnisse des Projektes AR-PDA, 30. Sept.-1. Okt. 2002, Darmstadt

VR-AR 2002 Internationale Statustagung „Virtuelle und Erweiterte Realität“. Präsentation der Forschungsergebnisse des Projektes AR-PDA, 5.-6. Nov. 2002, Leipzig

Deutsch Japanischer Workshop: Virtual, Augmented and Mixed Reality. Präsentation des VR/AR Forschungsstandes in beiden Ländern und Diskussion einer möglichen Kooperation mit Japan. 7. Nov. 2002, Leipzig

weitere Funktionen

- Vorstandsmitglied und Geschäftsführer im Berliner Kreis - Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V.
- Aufsichtsratsvorsitzender des Unternehmens UNITY AG - Aktiengesellschaft für Unternehmensführung und Informationstechnologie
- Mitglied des Aufsichtsrats Sterling SIHI GmbH

Spin-Offs

FASTEC GmbH

Der Produktfokus der 1995 gegründeten FASTEC GmbH liegt auf modularen Steuerungssystemen für die Fördertechnik mit dem Schwerpunktbereich Montageautomation. Basis der Automatisierungslösungen ist der innovative Ansatz der Dezentralen Intelligen-ten Automation. Quelle: <http://www.fastec.de>

myview technologies GmbH & Co. KG

Die myview technologies GmbH & Co. KG, seit 1999 ein Spin-off der UNITY AG, ist der Spezialist für effektives Produktinformationsmanagement im eBusiness. Die myview Produktfamilie bietet Cross-Media-Publishing für komplexe Produkte, Online-Informationssysteme für das Projektengineering und ist eine ausgereifte Entwicklungsplattform für Informationsmanagement im Internet. Quelle: <http://www.myview.de>

Scenario Management International AG - ScMI AG

Die ScMI AG ist eine 1998 gegründete Aktiengesellschaft für Zukunftsgestaltung und strategische Unternehmensführung. Die ScMI AG unterstützt Unternehmen und Organisationen bei der Ausrichtung auf Markt- und Umfeldveränderungen, der Entwicklung visionärer Strategien sowie der Gestaltung und Umsetzung strategischer Führungsprozesse. Quelle: <http://www.scmi.de>

SDG consulting AG

Die SDG consulting AG wurde 2001 als Joint Venture von der UNITY AG und der SDG Holding, Italien, gegründet. Sie konzipiert und realisiert leistungsfähige Managementinformationssysteme und Business Intelligence-Lösungen auf Basis multidimensionaler Datenbanken. Die Kunden profitieren von sicheren Entscheidungen anhand optimal aufbereiteter Informationen. Quelle: <http://www.sdg-ag.de>

UNITY AG

Die UNITY AG wurde 1995 als Aktiengesellschaft für Unternehmensführung und Informationstechnologie gegründet. Sie entwickelt für die Industrie Strategien und Prozesse für die Produkte zur Eroberung der Märkte von morgen. Die UNITY AG ist Spezialist für zukunftsorientierte Themen wie Produktinnovation, virtuelle Produktentstehung und digitale Fabrik. Quelle: <http://www.unity.de>

UNITY solutions AG

Die UNITY solutions AG ist ein 2001 gegründetes Tochterunternehmen der UNITY AG. Das Beratungsangebot umfaßt die Prozeßorganisation und alle IKT-Systeme, die heute und in Zukunft in modernen Unternehmen eingesetzt werden. Die UNITY solutions AG begleitet ihre Kunden auf dem erfolgreichen Weg zur globalen Informationsgesellschaft. Quelle: <http://www.unity-solutions.de>

aktuelle Forschungsprojekte

AR-PDA - Ein digitaler Assistent für VR/AR Inhalte. Der AR-PDA ist ein Hard- und Softwaresystem für mobile Endgeräte wie z.B. Handy oder PDA, das die Technologie Augmented Reality nutzt, um Konsumenten beim Kauf und der Nutzung von Hausgeräten zu unterstützen. Förderinstitution: BMBF

SFB 614: Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus. Ziel ist, die Grundlagen und Potentiale der Selbstoptimierung zu erforschen, sie anhand eines Demonstrators zu verifizieren und deren Entwicklung durch eine umfassende Entwicklungsmethodik zu unterstützen. Der Lehrstuhl ist an folgenden Teilprojekten maßgeblich beteiligt: TP A2: Verhaltensorientierte Selbstoptimierung; TP B2: Entwurfsmethodik; TP B3: Virtual Prototyping. Förderinstitution: DFG

Integrative Specification of Distributed Control Systems for the Flexible Automated Manufacturing (ISILEIT). Integrative Spezifikation von verteilten Leitsystemen der flexibel automatisierten Fertigung (DFG-SPP „Integration von Techniken der Software-spezifikation für ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen“). Förderinstitution: DFG

Integrative Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen (INERELA). Ziel ist die Bereitstellung von Entwicklungsumgebungen für räumliche elektronische Baugruppen in ausgewählten Produktklassen (Verbindungstechnik, Mikrosensorik, elektrooptische Systeme). Förderinstitution: BMBF

Neue Bahntechnik Paderborn. Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen Bahnsystems, das moderne Fahrwerkstechnologie mit den Vorteilen des Transrapid und der Nutzung der bestehenden Bahntrassen verbindet. Schwerpunkt der Aktivitäten: Entwicklung und Visualisierung von Fahrzeug- und Bahnhofskonzepten; Systemstrategie. Förderinstitutionen: Land NRW/ Universität Paderborn

Strategische Produkt- und Prozessplanung (SPP). SPP spezifiziert die Produkte und Prozesse für die Märkte von morgen. Ziel ist, kleine und mittlere Unternehmen in die Lage zu versetzen, strategische Planung effizient zu betreiben und diesen Bereich in den Führungsprozess zu integrieren. Förderinstitution: BMBF

VDI-Richtlinie 2206, Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. (Obmann: Prof. Gausemeier) Gründruck Februar 2003

Virtual Nightdriver. Ziel ist, die Lichtverteilungen neuer Scheinwerferprototypen in Echtzeit zu visualisieren und im Rahmen einer Nachtfahrt auf einer virtuellen Teststrecke im Simulator zu evaluieren. Förderinstitution: Lichtlabor (LLAB), Hella Leuchten-Systeme GmbH

aktuelle Industriekooperationen

Ein Besuch im Computer. Ziel ist die Konzeption und Realisierung eines multimedialen VR-AR-Exponats zur Erläuterung der Funktionsweise des Computers und des Internet. Auftraggeber: Heinz Nixdorf MuseumsForum

Strategie Wissenstransfer - Mittel- und langfristige Entwicklung des Wissenstransfers zum strategischen Erfolgsfaktor. Ziel ist, die mittelfristigen Geschäftsmöglichkeiten mit Wissen im Bereich der Industrieautomatisierung zu ermitteln und eine entsprechende Geschäftsstrategie zu entwickeln. Auftraggeber: Unternehmen der Industrieautomatisierung

Simulation in der Fertigungsplanung. Ziel ist, den Einsatz von Methoden und Werkzeugen für die rechnerunterstützte Simulation von flexiblen Fertigungs- und Montagesystemen zu entwickeln. Auftraggeber: UNITY AG

Szenario-Online. Ziel ist ein internetbasiertes Softwareprodukt für das Szenario-Management. Auftraggeber: UNITY AG, ScMI AG

Studie Wissensbasis. Ziel ist die Entwicklung einer fundierten Vision der Wissensbasis. Sie beinhaltet die Definition des relevanten, zu speichernden Wissens, den groben Entwurf der informationstechnischen Infrastruktur, eine Beschreibung der Prozesse und Werkzeuge zur Erfassung, Aufbereitung, Bereitstellung und Aktualisierung von Wissen. Auftraggeber: Unternehmen der Industrieautomatisierung

Entwicklung von Produktanpassungen für die Deutsche Bahn. Ziel sind Konzepte für Dienstleistungen sowie Anpassungen von Zügen und Bahnhöfen, die ausgewählte Bedürfnisse und Hemmnisse während der Bahnreise unterstützen bzw. abbauen. Auftraggeber: Deutsche Bahn AG

Strategische Produktplanung Antriebstechnik. Ziel ist, den Prozess der Strategischen Produktplanung in dem Unternehmen zu implementieren, strategische Geschäftsfelder zu identifizieren und konkrete Produktentwicklungsvorhaben zu spezifizieren. Auftraggeber: Unternehmen der Elektroindustrie

Realisierung eines Mikrotechnologie-Applikationszentrums (MTA) mit den Schwerpunkten Formenbau und Spritzgießtechnik. Ziel ist, die Chancen und Risiken für eine Implementierung eines MTA unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Trends im Bereich Kunststofftechnik insbes. unter Beachtung der Mikrosystemtechnik aufzuzeigen. Auftraggeber: Stiftung für Technologie- und Innovationsförderung Thüringen

Chancen und Grenzen für den Einsatz von MID-Technologien. Ziel ist die Erstellung einer Studie zum dem Thema „Chancen und Grenzen für den Einsatz von MID-Technologien“, mittels einer Markt- und Technologieanalyse mit dem Fokus auf den deutschen Markt der letzten 10 und der nächsten 5 Jahre. Auftraggeber: Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e.V.

Fachgruppe Informatik und Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik

Publikationen

Hampel, T.: Virtuelle Wissensräume. – Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation. Universität Paderborn, Fachbereich 17 – Informatik, Dissertation, März 2002.

Hampel, T.: sTeam – Providing Primary Media Functions for Web-Based Computer-Supported Cooperative Learning. In: Barker, P., Rebelsky, S. (eds.): Proceedings of ED-MEDIA 2002. Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, Virginia 2002, 692-697.

Hampel, T., Keil-Slawik, R.: sTeam: Structuring Information in a Team – Distributed Knowledge Management in Cooperative Learning Environments. In: ACM Journal of Educational Resources in Computing 1(2) 2002, 1-27.

Hampel, T., Keil-Slawik, R.: ^{open}sTeam – Ein Open Source-Projekt zur kooperativen Strukturierung von Informationen im Team. DFN Mitteilungen (55) 2001, 4-6.

Hampel, T., Nowaczyk, O.: mechANIma – Mechanik und Animation. Festschrift 1977-2002, 25 Jahre Laboratorium für Technische Mechanik, Paderborn, Juni 2002, 42-45.

Hashagen, U., Keil-Slawik, R., Norberg, A. (eds.): History of Computing – Software Issues. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2002.

Keil-Slawik, R., Brennecke, A., Selke, H.: HyperSkript – Verteiltes Wissen gemeinsam nutzen. ForschungsForum Paderborn (FFP), Nr. 5, 2002, 60-64.

Keil-Slawik, R.: Denkmedien – Mediendenken: Zum Verständnis von Technik und Didaktik. it+ti Informationstechnik und Technische Informatik, 44. Jg., Heft 4, München: Oldenbourg Verlag, 2002, 181-186.

Keil-Slawik, R.: Technik und Lernen: Von der interaktiven Lernmaschine zur virtuellen Lernstatt. In: Grafe, B., Kucharzewski, I. (Hrsg.): Zukunft Hochschule – auf dem Weg zur multimedialen Universität, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, 2001, 9-14.

Nowaczyk, O.: Beyond Animation and Simulation: Teaching Mechanics with Explorations. In: Barker, P., Rebelsky, S. (eds.): Proceedings of ED-MEDIA 2002. Association for the Advancement of Computing in Education, Charlottesville, Virginia, 2002, 1468-1472.

Messen/Tagungen/Seminare

CeBIT 2002 in Hannover:

Präsentation des Projekts StarOffice 4 Kids am Stand von Sun Microsystems

Präsentation des Projekts ^{open}sTeam am Stand "Forschungsland NRW" des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Pike Conference 2002 in Linköping, Schweden: Auf der Pike Conference 2002 nahm ^{open}sTeam einen der Schwerpunkte ein. Neben vier Vorträgen wurde ein spezieller Workshop zu ^{open}sTeam abgehalten.

Preise/Auszeichnungen

Computerworld Honors Program Laureate 2002

Die Universität Paderborn ist mit dem Projekt "Lernstatt Paderborn / StarOffice 4 Kids" unter der Leitung

von Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik in San Francisco in das "Computerworld Honors Program" aufgenommen worden. Im Rahmen dieses Programms wählen seit 1988 die Chefs der 100 weltweit größten Firmen der Informationstechnologie jedes Jahr in zehn Kategorien Projekte aus, die sich um die Informationsgesellschaft mit zukunftsweisenden Ansätzen verdient gemacht haben. Die Projekte werden mit einer Fallstudie in das internationale Archiv aufgenommen, das von führenden wissenschaftlichen Einrichtungen und Museen in der ganzen Welt gepflegt und zugänglich gemacht wird. Ziel ist es, schon heute für zukünftige Generationen die Meilensteine auf dem Weg in die Informationsgesellschaft zu dokumentieren.

In dem Projekt "StarOffice 4 Kids" erhalten Schüler und Lehrer mit ihrem Schuleintritt einen eigenen Bereich und eine Zugangskennung, denn der Computer soll nicht nur als interaktives Lernsystem eingesetzt werden, sondern vor allem auch als Kooperationen unterstützendes Medium. Damit aber insbesondere Schüler und Schülerinnen von Beginn an angemessen unterstützt werden, muss die Umgebung in Funktionalität und Leistung mit dem wachsenden geistigen Vermögen der Kinder mitwachsen. Das Projekt "StarOffice 4 Kids" zielt darauf, eine solche mitwachsende Umgebung über das World Wide Web bereitzustellen. Die Welt wird zur Schultasche und der Arbeitsplatz im Netz ist von jedem Lernort aus erreichbar.

weitere Funktionen

- Vorstandsvorsitzender des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIFF e.V.)
- Vorsitzender des Fachbeirates Lernen im Netz und mit Multimedia (LiNe) des BMBF
- Mitherausgeber der Zeitschrift Erwägen Wissen Ethik
- Mitglied im Kuratorium des Programms "Lernkultur Kompetenzentwicklung" des BMBF
- Mitglied im Kompetenznetzwerk Universitätsverbund Multimedia (UVM) NRW
- Mitglied im Fachbeirat Informatik der Virtuellen Hochschule Bayern
- Mitglied im Beirat des Technologie-Zentrums Informatik (TZI), Universität Bremen
- Mitglied im Beirat des IWF Wissen und Medien GmbH, Göttingen
- Mitglied der Expertengruppe Virtuelle Hochschule Baden-Württemberg
- Mitglied des Arbeitskreises Schule und Computer, Paderborn
- Sprecher des IT-Beirates, Universität Paderborn
- Betreuer der Initiative Paderborner Schulen ans Internet

aktuelle Forschungsprojekte

BID-OWL

Im Rahmen des Projekts „Bildung im Dialog – Ostwestfalen-Lippe“ (BID-OWL) wird eine netzbasierte Arbeitsplattform entwickelt, an der sich potenziell alle Schulen und Unternehmen beteiligen können. Sie ermöglicht ein Wissensmanagement im Inter- und Intranet ohne den Aufbau und die Pflege eines eigenen Servers und unterstützt schülerübergreifendes kooperatives Lernen.

ClickClique

Aufbauend auf die Infrastruktur von ^{open}sTeam wird ein virtueller Lernraum aufgebaut, der die kooperative Ausbildung von Designern unterstützt.

DISCO – Nachhaltige Entwicklung lernförderlicher Infrastrukturen

Die Paderborner DISCO (Digitale Infrastruktur für computerunterstütztes kooperatives Lernen) ist eine fortgeschrittene Einrichtung, die Lehren und Lernen mit Multimedia an einer Präsenzuniversität unterstützt.

Explorationen – Interaktive Lernmaterialien

Explorationen verkörpern ein neues Konzept für die Entwicklung modularer Lernmaterialien zur Nutzung in unterschiedlichen didaktischen Zusammenhängen.

ISIS – InStallationshandbuch für lernförderliche Infrastrukturen

Ziel des Projekts ist die Erstellung eines Handbuchs, das es gestattet, alltagstaugliche Infrastrukturen für die durchgängige Nutzung multimedialer Dokumente in der Hochschullehre aufzubauen.

Kontextuelle Informatik – Hypermediale Module für die interdisziplinäre Ausbildung

Im Rahmen dieses Projekts werden Module für Veranstaltungen aus dem Bereich Informatik und Gesellschaft sowie für Einführungen in die Informatik für andere Disziplinen (z. B. Medienwissenschaften, Lehramt) entwickelt.

Lernstatt Paderborn

Auf der Basis von Ultra-Thin-Clients wird eine lernförderliche EDV-Infrastruktur in allen 44 Grund- und weiterführenden Schulen der Stadt Paderborn aufgebaut, die durchgängig an allen Lernorten verfügbar ist, von Lehrern und Schülern ohne aufwändige Zusatzqualifikation genutzt werden kann und deren Bereitstellung und Administrierung für den Schulträger auch langfristig finanzierbar bleibt.

Magellan

Kooperationsunterstützende Navigationsmechanismen in Wissensräumen aus dem DFG-Schwerpunktprogramm: Netzbasierte Wissenskommunikation in Gruppen.

preOSCA

Vorstudie zur Weiterentwicklung von lernförderlichen Infrastrukturen für Präsenzuniversitäten nach dem Open-Source-Ansatz.

qed – Qualitätshandbuch zur Entwicklung Digitaler Medien

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein Handbuch zu erstellen, das wichtige und grundlegende Entscheidungshilfen für die Konzeption und Durchführung von Projekten aus dem Bereich „Neue Medien in der Hochschullehre“ bietet.

SIMBA

Das vom BMBF geförderte Projekt SIMBA befasst sich mit der Entwicklung, Evaluation und Bereitstellung von multimedialen, feingranularen Bausteinen für Schlüsselkonzepte der Informatik in Lehre und Ausbildung. Die Berücksichtigung besonderer Lerninteressen von Frauen wie auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit bilden dabei spezielle Schwerpunkte.

StarOffice 4 Kids

Das Projekt befasst sich mit der Konzeption und prototypischen Realisierung einer serverzentrierten und webbasierten Software-Infrastruktur für einen universellen Schüler- und Lehrerarbeitsplatz im Netz.

openSTeam – Strukturieren von Informationen in einem Team

openSTeam ermöglicht es Gruppen von Studierenden und Lehrenden, individuelle und kooperative Lernräume aufzubauen und zu strukturieren.

aktuelle Industriekooperationen

StarOffice Software Entwicklung GmbH / Kippdata Informationstechnologie GmbH

Ziel der Kooperation ist die Entwicklung eines universellen Schüler- und Lehrer Arbeitsplatzes im Netz (StarOffice 4 Kids), bei dem Verwaltung, Anwendung und Inhalte als Dienstleistung angeboten werden.

Sun Microsystems

Erstmals weltweit richtet Sun Microsystems ein „Center of Excellence for Educational Technology“ an der Universität Paderborn ein. Mit der Einrichtung dieses Centers zeichnet das Unternehmen die besonderen Leistungen im Bereich des Aufbaus und des nachhaltigen Betriebs lernförderlicher Infrastrukturen durch die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft aus.

Weidmüller-Stiftung

In einer Kooperation mit der Bezirksregierung Detmold wird ein innovatives Arbeits- und Präsentationsforum für Bildungsprojekte (BID-OWL) entwickelt.

Fachgruppe Theoretische Informatik: Algorithmen, Komplexitätstheorie, Paralleles Rechnen

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Publikationen

Volbert, K.: A Simulation Environment for Ad Hoc Networks Using Sector Subdivision, in Proc. of the 10th Euro-micro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing, (PDP'2002), 2002.

Bonorden, O.; Meyer auf der Heide, F.; Wanka, R.: Composition of Efficient Nested BSP Algorithms: Minimum Spanning Tree Computation as an Instructive Example, in Int. Conf. on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'2002), 2002.

Wanka, R.: Any Load-Balancing Regimen for Evolving Tree Computations on Circulant Graphs is Asymptotically Optimal, in Proceedings of Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG 2002), 2002.

Meyer auf der Heide, F.; Schindelbauer, C.; Volbert, K.; Grünwald, M.: Congestion, Energy and Delay in Radio Networks, In Proc. of the Fourteenth ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (SPAA 2002), Seiten 230-237, 2002.

Grünwald, M.; Lukovszki, T.; Schindelbauer, C.; Volbert, K.: Distributed Maintenance of Resource Efficient Wireless Network Topologies, In Proceedings of the 8th International Euro-Par 2002 als Distinguished Paper Seiten 935-946, 2002.

Räcke, H.: Minimizing Congestion in General Networks, erscheint in Proceedings of the 43rd Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'02).

Räcke, H.; Sohler, C.; Westermann, M.: Online Scheduling for Sorting Buffers, erscheint in Proceedings of the 10th European Symposium on Algorithms (ESA'02), Seiten 820-839, 2002.

Adler, M., Räcke, H.; Sivadasan N.; Sohler, C.; Vöcking, B.: Randomized Pursuit-Evasion in Graphs, in Proc. of the 29th International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP'02), Seiten 902-912, 2002.

Czumaj, A.; Sohler, C.: Abstract Combinatorial Programs and Efficient Property Testers, erscheint in Proceedings of the 43rd Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'02).

Klein, J.; Krokowski, J.; Fischer, M.; Wanka, R.; Meyer auf der Heide, F.: The Randomized Sample Tree: A Data Structure for Externally Stored Virtual Environments, In Proceedings of ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST 2002), Hong Kong, 2002.

Cuntz, M.; Klein, J.; Krokowski, J.: Realtime Navigation in Highly Complex 3D-Scenes Using JPEG Compression, erscheint in Proceedings of 4. GI-Informatiktage 2002, Bad Schussenried, Germany.

Mueck, B.; Dangelmaier, W.; Fischer, M.; Klemisch, W.: Bi-directional Coupling of Simulation Tools with a Walkthrough System, in Proc. 13th Conference on Simulation and Visualization 2002, Seiten 71-84, 2002.

Brinkmann, A.; Salzwedel, K.; Scheideler, C.: Compact, Adaptive Placement Schemes for Non-Uniform Distribution Requirements, in Proceedings of the 14th ACM Annual Symp. on Parallel Algorithms and Architectures (SPAA 2002), Seiten 53-62, 2002.

Damerow, V.; Finschi, L.; Ziegler, M.: Point Location Algorithms of Minimum Size, in Proceedings of the 14th Canadian Conference on Computational Geometry (CCC'02), Seiten 5-9, 2002.

Brattka, V., Ziegler, M.: Computability of Linear Equations, in Foundations of Information Technology, Proceedings of the 2nd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS2002@Montreal), Seiten 95-106, 2002.

Ziegler, M.: Computability on Regular Subsets of Euclidean Space, in Mathematical Logic Quarterly (MLQ), Vol.48 (2002) Supplement 1 on Dagstuhl Seminar on Computability and Complexity in Analysis, Seiten 157-181, 2002.

Bodlaender, H.L.; Broersma, H.; Fomin, F.V.; Pyatkin, A.V.; Woeginger, G.J.: Radio labeling with pre-assigned frequencies, erscheint in Proc. 10th European Symposium on Algorithms (ESA'02), 2002.

Fomin, F.V.; Matamala, M.; Rapaport, I.: The complexity of approximating the oriented diameter of chordal graphs, erscheint in Proc. W'shop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG2002), 2002.

Broersma, H.; Fomin, F.; Nesetril, J.; Woeginger, G.J.: More about subcolorings, erscheint in Proc. W'shop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (WG2002), 2002.

Bodlaender, H.L.; Fomin, F.V.: Tree decompositions with small cost, Technical Report UU-CS-2002-01, Institute for Information and Computing Sciences, Utrecht University (2002), erscheint in Eighth Scandinavian Workshop on Algorithm Theory (SWAT2002), 2002.

Broersma, H.; Fomin, F.V.; Kratochvil, J.; Woeginger, G.J.: Planar graph coloring with forbidden subgraphs: Why trees and paths are dangerous, erscheint in Eighth Scandinavian Workshop on Algorithm Theory (SWAT2002), 2002.

Fomin, F.V.: Pathwidth of planar and line graphs, erscheint in Graphs and Combinatorics, 2002.

Fomin, F.V.; Kratsch, D.; Novelli, J.-C.: Approximating minimum colourings, erscheint in Information Processing Letters, 2002.

Fomin, F.V.; Thilikos, D.: On the Monotonicity of Games Generated by Symmetric Submodular Functions, erscheint in special issue of Discrete Applied Mathematics on submodularity, 2002.

Fomin, F.V.; Kratsch, D.; Müller, H.: On a domination search number, erscheint in Discrete Applied Mathematics, 2002.

Fomin, F.V., Golovach, P.A.: Interval degree and bandwidth of a graph, erscheint in Discrete Applied Mathematics, 2002.

Bodlaender, H.; Fomin, F.V.: Approximation of path-width of outerplanar graphs, *Journal on Algorithms* 43, Seiten 190-200, 2002.

Fomin, F.V.; Lingas, A.: Approximation algorithms for time time-dependent orienteering, in *Inform. Proc. Letters* 83(2), Seiten 57-62, 2002.

Krick, C.; Meyer auf der Heide, F.; Räcke, H.; Vöcking, B.; Westermann, M.: Data Management in Networks: Experimental Evaluation of a Provably Good Strategy, *Theory of Computing Systems*, 35, Seiten 217-245, 2002.

Czumaj, A.; Ergun, F.; Fortnow, L.; Magen, A.; Newman, I.; Rubinfeld, R.; Sohler, C.: Sublinear Approximation of Euclidean Minimum Spanning Tree, erscheint in *Proceedings of the 14th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'03)*, 2003.

Patente

Verfahren und Anordnung zur randomisierten Datenspeicherung in Speichernetzwerken, zur Patentierung angemeldet von André Brinkmann, Friedhelm Meyer auf der Heide und Ulrich Rückert

Preise/Auszeichnungen

Harald Räcke erhielt für seine Arbeit „Minimizing Congestion in General Networks“ den „Machtey award for best student paper“ and „best paper award“ auf dem 43th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science, Vancouver, Canada, November 2002. Diese Tagungsreihe ist gemeinsam mit dem ACM Symposium on Theory of Computing die weltweit wichtigste Tagung über Theoretische Informatik.

Der Beitrag von Matthias Grünewald, Tamas Lukovszki, Christian Schindelhauer und Klaus Volbert „Distributed Maintenance of Resource Efficient Wireless Network Topologies“ wurde auf der Euro-Par-Konferenz als eins von zwei „Distinguished Papers“ ausgezeichnet.

weitere Funktionen

Friedhelm Meyer auf der Heide:

- Ablehnung eines Rufs der Universität Augsburg.
- Programmkomitee-Mitgliedschaften:
- Euro-Par 2002 (in Paderborn): Local Chair des Workshops Mobile Computing, Mobile Networks
- 10th Euromicro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing: Organisation der Sektion mobile Ad-Hoc networks, gemeinsam mit Ulrich Rückert
- Mitglied des Programmkomitees der Tagung SIROCCO 2002
- Sprecher des DFG-Sonderforschungsbereichs 376 „Massive Parallelität: Algorithmen - Entwurfsmethoden - Anwendungen“
- Sprecher des DFG-Graduiertenkollegs „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“
- Sprecher der Fachgruppe 0.1.3 „Parallele und Verteilte Algorithmen“ der Gesellschaft für Informatik (GI)
- DFG-Fachgutachter für Informatik
- Mitglied des Fachbeirats des Max-Planck-Instituts für Informatik, Saarbrücken
- Mitglied des Senats der Universität Paderborn

Rolf Wanka:

- Sekretär der Fachgruppe 0.1.3 „Parallele und Verteilte Algorithmen“ der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Mitglied des Programmkomitees der Tagung STACS 2003
- Auslandsbeauftragter der Informatik des Fachbereichs 17

aktuelle Forschungsprojekte

DFG-Sonderforschungsbereich 376

„Massive Parallelität: Algorithmen - Entwurfsmethoden - Anwendungen“

- Teilprojekt A1 „Eine realitätsnahe Theorie effizienter paralleler Algorithmen“
- Teilprojekt A2 „Universelle Basisdienste“
- Teilprojekt C6 „Mobile ad hoc Netzwerke“

DFG-Graduiertenkolleg „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“

DFG-Graduiertenkolleg „Wissenschaftliches Rechnen“

EU-Projekt „Algorithms and Complexity, Future Technologies (ALCOM-FT)“

DAAD-Förderung einer Partnerschaft mit der Carleton University, Ottawa, Canada

DFG-Schwerpunktprogramm „Algorithmik großer und komplexer Netzwerke“ mit dem Projekt: „Algorithmik großer dynamischer geometrischer Graphen“
NRW Graduate School of Dynamic Intelligent Systems

GigaNetIC (BMBF-Projekt)

aktuelle Industriekooperationen

Im BMBF-Projekt GigaNetIC werden in Kooperation mit der Infineon Technologies AG (München) superschnelle, verlustarme, digitale MOS-Schaltungstechniken und -Architekturen für Kommunikations- und Netzwerkanwendungen entwickelt. Schwerpunkt der Arbeiten sind Basisverfahren für System-On-Chip Architekturen, insbesondere Kommunikationsprotokolle. Paderborner Partner sind neben uns die Arbeitsgruppen von Ulrich Rückert und Uwe Kastens.

Fachgruppe Entwurf Paralleler Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Publikationen

- Benczúr, A.; Glässer, U.; Lukovszki, T.: Formal Description of a Distributed Location Service for Mobile Ad Hoc Networks. In E. Börger and E. Ricconene, editors, In Proc. of 10th International Workshop on Abstract State Machines, LNCS. Springer Verlag, 2002.
- Bobda, Ch.: Temporal Partitioning and Sequencing of Dataflow Graphs on Reconfigurable Systems. In Kleinjohann, B., Kleinjohann, B., and Rettberg, A., editors, Proceedings of IFIP World Computer Congress, Stream 7 on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES2002), Montreal, Canada, pages 185-194, 2002.
- Bobda, Ch.: IP Based Synthesis of Reconfigurable Systems. In Tenth ACM International Symposium on Field Programmable Gate Arrays (FPGA 02), page 248, Monterey, California, 2002.
- Bobda, Ch.; Steenbock, N.: A Rapid Prototyping Environment for Distributed Reconfigurable Systems. In 13th IEEE International Workshop On Rapid System Prototyping (RSP'02), Darmstadt Germany, 2002.
- Büker, U.; Eikerling, H.-J.; Müller, W. (editors): Proceedings of the VHE Workshop, Paderborn, Germany, March 2002. Shaker Verlag.
- Chivukula, R.K.P.; Böke, C.; Rammig, F.J.: Customizing the Configuration Process of an Operating System Using Hierarchy and Clustering. In Proc. of 5th IEEE Intl. Symposium on Object-oriented Real-time distributed Computing (ISORC), pages 280-287, Crystal City, VA, USA, 29. April - 1. May 2002. IFIP WG 10.5. ISBN 0-7695-1558-4.
- Dangelmaier, W.; Darnedde, C.; Flake, St.; Müller, W.; Pape, U.; Zabel, H.: Graphische Spezifikation und Echtzeitverifikation von Produktionsautomatisierungssystemen. In 4. Paderborner Frühlingstagung, Paderborn, Germany, April 2002. ALB-HNI-Verlagschriftenreihe.
- Eikerling, H.-J.; Müller, W.; Wegner, J.: Werkzeugintegration und -verwaltung in heterogenen Computernetzwerken. *it+ti*, 3, 2002. Oldenbourg Verlag.
- El-Kebbe, D. A.: Real-Time Aperiodic Scheduling Upon Multiprocessor Production Stages. In Proc. of the International Information Technology Symposium, Florianopolis, Brasil, October 2002.
- El-Kebbe, D. A.: Predictable Multiprocessor Scheduling in Manufacturing Systems underlying Hard Real-Time Constraints. In Workshop on On-line Planning and Scheduling, Toulouse, France, April 2002.
- Flake, St.: Real-Time Constraints with the OCL. In 5th IEEE International Symposium on Object-oriented Real-time distributed Computing (ISORC2002), Crystal City, VA, USA, April 2002. IEEE. (Position Paper).
- Flake, St.; Müller, W.: Specification of Real-Time Properties for UML Models. In Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35), Hawaii, USA, January 2002. IEEE.
- Flake, St.; Müller, W.: An OCL Extension for Real-Time Constraints. In T. Clark and J. Warmer, editors, Object Modeling with the OCL, number 2263 in LNCS, Heidelberg, Germany, February 2002. Springer Verlag.
- Flake, St.; Müller, W.: Temporale Erweiterungen der OCL - Überblick und Aussichten. In 2nd Workshop Ablaufmodellierung in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen, Halle (Saale), Germany, April 2002.
- Flake, St.; Müller, W.: A UML Profile for Real-Time Constraints with the OCL. In J.-M. Jezequel, H. Hussmann, and S. Cook, editors, UML 2002 - The Unified Modeling Language, number 2460 in LNCS, Dresden, Germany, 30. September - 4. October 2002. Springer Verlag.
- Flake, St.; Müller, W.: A UML Profile for MFERT. Technical Report 4, C-LAB, Paderborn, Germany, September 2002.
- Glässer, U.; Veanes, M.: Universal Plug and Play Machine Models: Modeling with Distributed Abstract State Machines. In Proc. of IFIP World Computer Congress, Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES). Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Glässer, U.; Gurevich, Y.; Veanes, M.: High-level Executable Specification of the Universal Plug and Play Architecture. In Proc. of 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35), Software Technology Track, Domain-Specific Languages for Software Engineering. IEEE, 2002.
- Glässer, U.; Gurevich, Y.; Veanes, M.: An Abstract Communication Model. Technical Report MSR-TR-2002-55, Microsoft Research, May 2002. Foundations of Software Engineering.
- Grünewald, M.; Lukovszki, T.; Schindelbauer, Ch.; Volbert, K.: Distributed Maintenance of Resource Efficient Wireless Network Topologies. In Proceedings of the European Conference on Parallel Computing (Euro-Par), Paderborn, Germany, 27. - 30. August 2002.
- Lehmann, Th.; Zarella, M.C.: Modeling and Software Synthesis of Interrupt Systems. In GI/ITG/GMM Workshop Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen, Tübingen, Germany, February 2002.
- Loeser, Ch.; Altenbernd, P.; Ditz, M.; Müller, W.: Distributed Video-on-Demand Services on Peer to Peer Basis. In Int. Workshop on Real-Time LANs in the Internet Age (RTLIA 2002), June 2002.
- Kardos, M.; Nickel, U.; Giese, H.: Towards Design Verification and Validation at Multiple Levels of Abstraction. In Kleinjohann, B. and Rettberg, A., editors, Design and Analysis of Distributed Embedded Systems, volume 1, Montreal, Canada, August 2002.
- Kardos, M.; Nickel, U.; Giese, H.: Integrating Verification in a Design Process for Distributed Production Control Systems. In Hartmut Ehrig and Martin Grosse-Rhode, editors, Integration of Software Specification Techniques (INT2002), Grenoble, France, April 2002.
- Kleinjohann, B.; Kim, K.H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A.: Design and Analysis of Distributed Embedded Systems. Kluwer Academic Publishers, August 2002. Proceedings of the 17th IFIP World Computer Congress - TC 10 Stream on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES 2002), Montreal, Canada.
- Müller, W., Dömer, R.; Gerstlauer, A.: The Formal Execution Semantics of SpecC. In International Symposium on System Synthesis, Kyoto, Japan, 2. - 4. October 2002.
- Oberschelp, O.; Hestermeyer, Th.; Kleinjohann, B.; Kleinjohann, L.: Design of Self-Optimizing Agent-Based Controllers. In Christoph Urban, editor, Workshop 2002: Agent Based Simulation 3 Proceedings, Passau, Germany, April 2002. SCS and ASIM, SCS European Publishing House. Erlangen, Ghent.
- Plomp, J.; Schäfer, R.; Müller, W.; Yli-Nikkola, H.: Comparing Transcoding Tools for Use with a Generic User Interface Format. In Extreme Markup Languages 2002, Montreal, Canada, 4. - 9. August 2002.
- Rammig, F.J.: Synthesis Aspects of the PARADISE Design Environment. In 7th IEEE International Workshop on Object-Oriented Real-Time Dependable Systems (WORDS 2002), pages 26-33, San Diego, CA, USA, 7. - 9. January 2002.
- Rammig, F.J.: OCL Goes Real-Time. In The 5th IEEE International Symposium on Object-Oriented Real-Time Distributed Computing, pages 423-424, Washington, DC, USA, 29. April - 1. May 2002.
- Rettberg, A.; Hennig, A.; Kleinjohann, B.: Re-Configurable Multiplier Units of the Asynchronous FLYSIG Architecture. In Proceedings of the 10th NASA Symposium VLSI Design, March 2002.
- Rettberg, A.; Kleinjohann, B.; Rammig, F.J.: Integration of Low Power Analysis into High-Level Synthesis. In Kleinjohann, B., K.H. Kim, Lisa Kleinjohann, and Rettberg, A., editors, Design and Analysis of Distributed Embedded Systems. Kluwer Academic Publishers, August 2002.
- Rettberg, A.; Kleinjohann, B.; Rammig, F.J.: Integration von Steuerungsmechanismen zur Leistungseinsparung in die High-Level Synthese. In Proceedings of DFG Berichtskolloquium, March 2002.
- Rettberg, A.; Thronicke, W.: Embedded System Design based on Webservices. In Proceedings of the Design Automation and Test in Europe Conference (DATE), March 2002.
- Rettberg, A.; Thronicke, W.: How to integrate Webservices in Embedded System Design? In Kleinjohann, B., K.H. Kim, Lisa Kleinjohann, and Rettberg, A., editors, Design and Analysis of Distributed Embedded Systems. Kluwer Academic Publishers, August 2002.
- Rust, C.; Stappert, F.; Bernhardt-Grison, R.: Petri Net Based Design of Reconfigurable Embedded Real-Time Systems. In Distributed And Parallel Embedded Systems, pages 41-50, 2002.
- Schäfer, R.; Dangberg, A.; Müller, W.: RDL/TT - A Description Language for Profile-Dependent Transcoding of XML Documents. In Proceedings of ITEA VHE Workshop, Paderborn, Germany, February 2002.
- Schäfer, R.; Müller, W.; Dangberg, A.: Fuzzy Rules for the Transcoding of HTML Files. In Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35), Hawaii, USA, January 2002. IEEE.
- Stichling, D.; Kleinjohann, B.: CV-SDF - A Synchronous Data Flow Model for Real-Time Computer Vision Applications. In Proceedings of the 9th International Workshop on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP'02), Manchester, United Kingdom, November 2002.

Stichling, D.; Kleinjohann, B.: CV-SDF - A model for Real-Time Computer Vision Applications. In IEEE Workshop on Application of Computer Vision, Orlando, Florida, December 2002. IEEE.

Stichling, D.; Kleinjohann, B.: Low Latency Color Segmentation on Embedded Real-Time Systems. In Kleinjohann, B., K.H. Kim, Lisa Kleinjohann, and Rettberg, A., editors, Design and Analysis of Distributed Embedded Systems. Kluwer Academic Publishers, 2002.

Zanella, M.C.; Lehmann, Th.: Thorsten Hestermeyer, and Andreas Pottharst. Deterministic and High-Performance Communication System for the Distributed Control of Mechatronic Systems Using the IEEE1394a. In World Computer Congress, Stream 7, DIPES, Montreal, 2002.

Zhao, Y.; Ai, B.: Build Basic ASM Model from SDL Specification. In Proc. of International Conference on Telecommunications(ICT'02), Beijing, China, pages 112-116, 2002.

Tagungen/Messen/Seminare

Chair of DIPES 2002 at the IFIP World Computer Conference 2002, Montreal, Canada (B. Kleinjohann)

weitere Funktionen

- Chair in IFIP TC 10 (F.J. Rammig)
- Mitglied in der IFIP Arbeitsgruppe 10.5 (F.J. Rammig)
- Mitglied in GI FB 3 (F.J. Rammig)
- Mitglied im GI/RSS/ITG Leitungsgremium (F.J. Rammig)
- Executive board member of the SDL Forum Society (U. Glässer)
- Chair of IFIP WG 10.5 SIG ES (B. Kleinjohann)

aktuelle Forschungsprojekte

SFB 376 Tp. B1 - Design Methods for Massively Parallel Real-Time Systems (DFG)

SFB 614 Tp. B1 - Entwurfstechniken (DFG)

SFB 614 Tp. C2 - RTOS für selbstoptimierende Systeme (DFG)

TEReCS - Design of Customizable Real-Time Communication Systems (DFG)

ISILEIT - Integrated Specification of Distributed Control Systems in Flexible Automated Manufacturing (DFG)

EVENTS - New Computer Vision Techniques and Real-Time Approaches for Innovative Image Interpolation for Multi-View Presentations of TV Transmissions in Wide Scenarios (EU)

Vernetzte Mobile Systeme (Stiftung Westfalen)

aktuelle Industriekooperationen

Architekturuntersuchungen (dSPACE)

Gastwissenschaftler

Prof. Dr. PCP Bhatt, Indian Institute of Information Technology, Bangalore, India (Mai - Juni 2002)

Prof. Dr. Ricardo Jakobi, Univ. Fed. Brasilia, Brasilia, Brasilien (Okt. 2002)

Prof. Dr. Carlos Pereira, Univ. Fed. RS Porto Alegre, Brasilien (Dez. 2002)

Fachgruppe Schaltungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Publikationen

Heitmann, A.; Rückert, U.: Mixed Mode VLSI Implementation of a Neural Associative Memory. In Analog Integrated Circuits and Signal Processing, 30, pp. 159-172, Kluwer, 2002.

Rückert, U.: ULSI Architectures for Artificial Neural Networks. In IEEE Micro, Vol. 22, No. 3, pp. 10-19, May/June 2002.

Schaefer, M.; Schönauer, T.; Wolff, C.; Hartmann, G.; Klar, H.; Rückert, U.: Simulation of Spiking Neural Networks - Architectures and Implementations. In Neurocomputing, Vol. 48 (1-4), pp. 647-679, Elsevier Science B.V., 2002.

Rückert, U.; Schmidt, M.: Neural Associative Memory For Content-Based Information Retrieval. In Proceedings of the First International Conference on Intelligent Computing and Information Systems, ICICIS 2002, pp. 26-32, Cairo, Egypt, June 24-26, 2002.

Langen, D.; Rückert, U.: Extending Scaling Theory by adequately considering Velocity Saturation. In Proc. of the 15th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, Rochester, NY, USA, September 25-27, 2002.

Iske, B.; Löffler, A.; Rückert, U.: A Direction Sensitive Network Based on a Biophysical Neurone Model. In Artificial Neural Networks- ICANN 2002, pp. 153-159, Madrid, Spain, Springer-Verlag, 2002.

Grünewald, M.; Lukovszki, T.; Schindelbauer, C.; Volbert, K.: Distributed Maintenance of Resource Efficient Wireless Network Topologies. In Proceedings of the European Conference on Parallel Computing (Euro-Par), Paderborn, Germany, August 27-30, 2002.

Meyer auf der Heide, F.; Schindelbauer, C.; Volbert, K.; Grünewald, M.: Energy, Congestion and Dilatation in Radio Networks. In Proceedings of the 14th ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures, Winnipeg, Manitoba, Canada, August 10-13, 2002.

Brinkmann, A.; Salzwedel, K.; Scheideler, C.: Compact, adaptive placement schemes for non-uniform distribution requirements. 14th ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (SPAA), 2002.

Brinkmann, A.; Niemann, J.-C.; Hehemann, I.; Langen, D.; Pormann, M.; Rückert, U.: On-Chip Interconnects for Next Generation System-on-Chips. In Proc. of the 15th Annual IEEE International ASIC/SOC Conference, 2002.

Pormann, M.; Witkowski, U.; Kalte, H.; Rückert, U.: Dynamically Reconfigurable Hardware - A New Perspective for Neural Network Implementations. In Proceedings of the International Conference on Field Programmable Logic and Applications (FPL2002), pp. 1048-1057, Montpellier, France, 2002.

Kalte, H.; Pormann, M.; Rückert, U.: A Prototyping Platform for Dynamically Reconfigurable System on Chip Designs. In Proceedings of the IEEE Workshop Heterogeneous reconfigurable Systems on Chip (SoC), Hamburg, Germany, 2002.

Iske, B.; Jäger, B.; Rückert, U.: A Ray-Tracing Approach for Simulating Recognition Abilities of Active Infrared Sensor Arrays. In Proceedings of the 2002 IEEE Sensors Conference, Orlando, Florida, USA, June 11-14, 2002.

Witkowski, U.; Rückert, U.: Positioning System for the Minirobot Khepera based on Self-organizing Feature Maps. In Proceedings of 2002 FIRA Robot World Congress, pp. 463-468, COEX, Seoul, Korea, May 26-29, 2002.

Klahold, J.; Rautenberg, J.; Rückert, U.: Continuous Sonar Sensing for Mobile Mini-Robots. In Proceedings

of the 2002 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA02), pp. 323-328, Washington DC, May 11-15, 2002.

Jasperneite, J.; Vonnahme, E.: Extrovertierte Automatisierungslösung: Integrierter Dualport-Ethernet-Switch für die Automatisierungstechnik. *Elektronik*, (9): 68-71, April 2002.

Porrman, M.; Franzmeier, M.; Kalte, H.; Witkowski, U.; Rückert, U.: A reconfigurable SOM hardware accelerator. In *Proceedings of the 10th European Symposium on Artificial Neural Networks, ESANN'2002*, pp. 337-342, Bruges, Belgium, April 2002.

Langen, D.; Niemann, J.-C.; Porrman, M.; Kalte, H.; Rückert, U.: Implementation of a RISC Processor Core for SoC Designs – FPGA Prototype vs. ASIC Implementation. In *Proceedings of the IEEE-Workshop: Heterogeneous reconfigurable Systems on Chip (SoC)*, Hamburg, Germany, 2002.

Porrman, M.: Leistungsbewertung eingebetteter Neurocomputersysteme. Dissertation, Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Schaltungstechnik, volume 104 of HNI-Verlagsschriftenreihe, 2002.
Wagenblaß, D.: Eine Analyse der Funktionssicherheit von gemischt analog-digitalen Schaltungen. Dissertation, Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Schaltungstechnik, volume 103 of HNI-Verlagsschriftenreihe, 2002.

Kalte, H.; Langen, D.; Vonnahme, E.; Brinkmann, A.; Rückert, U.: Dynamically Reconfigurable System-on-Programmable-Chip. In *Proceedings of the 10th Euro-micro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP2002)*, Gran Canaria Island, Spain, 2002.

Porrman, M.; Witkowski, U.; Kalte, H.; Rückert, U.: Implementation of Artificial Neural Networks on a Reconfigurable Hardware Accelerator. In *Proceedings of the 10th Euro-micro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP 2002)*, pp. 243-250, Gran Canaria Island, Spain, January 2002.

Messen/Tagungen/Seminare

10th Euro-micro Workshop on Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP 2002), Leitung der Special Session on Mobile Ad-Hoc Networks

weitere Funktionen

- Sprecher des DFG Graduiertenkollegs „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“
- Prodekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
- Vorstandsmitglied der Paderborner International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems
- Mitglied im Beirat des C-LAB
- Mitglied im Beirat des L-LAB
- Mitglied im Beirat des PC2 (Paderborn Center for Parallel Computing)
- Mitglied im Beirat des PaSCo (Paderborn Institute for Scientific Computation)
- Leiter der ITG Fachgruppe „Mikroelektronik neuronaler Netze“
- Adjunct Professor, Faculty of Information Technology, QUT, Brisbane, Australien

aktuelle Forschungsprojekte

Ressourceneffizienter Funktionsapproximator für autonome Systeme

In Kooperation mit Prof. J. Sitte, Queensland University of Technology, Australien, wird in analoger Schaltungstechnik ein mikroelektronischer Baustein zur ressourceneffizienten Implementierung eines Funktionsapproximators für autonome Systeme realisiert.

Routingknoten für Mobile Ad-hoc-Netzwerke (Manets)

Ziel dieses Projektes ist der Entwurf eines ressourceneffizienten Einchipsystems, das durch Nutzung der in Kooperation mit der AG Meyer auf der Heide erarbeiteten adaptiven Kommunikationsverfahren den Betrieb von Manets ermöglicht. Das Projekt C6 ist Teil des Sonderforschungsbereiches 376 der DFG.

Hardware-Rekonfiguration

In Kooperation mit dem Fachgebiet Datentechnik, Prof. Teich, werden Prinzipien der Hardware-Rekonfiguration informationstechnischer Komponenten in selbstoptimierenden mechatronischen Systemen analysiert und umgesetzt. Das Projekt C1 ist Teil des von der DFG geförderten Sonderforschungsbereiches 614. RTOS für selbstoptimierende Systeme
In Kooperation mit der Fachgruppe Parallele Systeme, Prof. Rammig, entwickeln wir im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 614, Teilprojekt C2, ein Echtzeit-Kommunikations- und ein Echtzeit-Betriebssystem für verteilte selbstoptimierende Systeme.

Aktives Nachsichtssystem für mehr Sicherheit im Straßenverkehr

Im Rahmen des Förderprogramms „Neue Ingenieurteams der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung“ wurde das Projekt „Aktives Nachsichtssystem für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ gestartet, das in Zusammenarbeit mit dem Aldegrevergymnasium Soest und der Hella KG Hueck & Co. bearbeitet wird.

aktuelle Industriekooperationen

GigaNetIC

In diesem Projekt werden in Kooperation mit der Infineon Technologies AG (München) superschnelle, verlustarme, digitale MOS-Schaltungstechniken und Architekturen für Kommunikations- und Netzwerk Anwendungen entwickelt. Schwerpunkte der Arbeiten sind Basisverfahren für System-On-Chip-Architekturen und Kommunikationsprotokolle.

VisionIC

Im Rahmen des VisionIC-Projektes werden in Kooperation mit der Infineon Technologies AG neuronale pulskodierte Assoziativspeicher untersucht. Schwerpunkt des Projektes ist die Analyse und Entwicklung einer intelligenten Vision-Plattform für den Massenmarkt.

Erstellung einer Studie zu Realisierungsalternativen zu MPEG4 und künftigen SmartPhones

In Zusammenarbeit mit der Infineon Technologies AG werden verschiedene Ansätze der CoDeC-Implementierung hinsichtlich der Faktoren Leistungsfähigkeit, Flächenbedarf, Leistungsaufnahme und Flexibilität untersucht.

High-Speed-Kommunikationsnetzwerke in der Automatisierungstechnik

In Kooperation mit der Phoenix Contact GmbH wird der Einsatz von Ethernet-Technologie in der Automatisierungstechnik evaluiert. Es wird ein Switch entwickelt, der für die speziellen Anforderungen der

Feldebene, wie z. B. Flexibilität und Determinismus, optimiert ist.

Vorausschauende Sensorik für aktive Scheinwerfer
Mit der Hella KG Hueck & Co. werden in diesem Projekt Sensorkonzepte für aktive Scheinwerfer analysiert und bewertet. Mit diesen Sensorkonzepten sollen Scheinwerfer mit neuen Funktionalitäten realisiert werden.

Neuronale Datenanalyse für die IC-Fertigung
In Zusammenarbeit mit der Robert Bosch GmbH werden Methoden zur explorativen Datenanalyse mit neuronalen Netzen erprobt. Am Beispiel von Fertigungsdaten aus der Halbleiterproduktion werden die entwickelten Werkzeuge verifiziert.

Fachgruppe Mechatronik und Dynamik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Publikationen

Otto, S.; Wallaschek, J.: Active Steering and Active Suspension in a Running Gear with a Linear Drive. Proceedings on the WCRR 2001, Köln, 2001.

Wallaschek, J.; Wedman, S.; Wickord, W.: Lifetime observer: An application of mechatronics in vehicle technology. International Journal of Vehicle Design. Inderscience Enterprises Ltd., Great Britain, 2002. Bd. 28, Nr. 1/2/3, S. 121-130.

Storck, H.; Littmann, W.; Wallaschek, J.; Mracek, M.: The effect of friction reduction in presence of ultrasonic vibrations and its relevance to travelling wave ultrasonic motors. Ultrasonics International, Delft 2001. Ultrasonics, Elsevier Science 2002. Bd. 40, S. 379-383.

Wallaschek, J.; Kandare, G.: Derivation and validation of a mathematical model for travelling wave ultrasonic motors. Journal of Smart Materials and Structures. Institute of Physics Publishing, 2002. Bd. 11, S. 565-574.

Littmann, W.; Wallaschek, J.: Reduktion von Reibung durch Ultraschallschwingungen. VDI-Tagung Reibung und Schwingungen in Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen, Hannover 26.-27. November 2002.

Kauczor, C.; Schulte, T.; Fröhleke, N.: Resonant Power Converter for Ultrasonic Piezoelectric Converter. Proceedings of the ACTUATOR 2002, Bremen 2002, S. 485-488.

Kauczor, C.; Schulte, T.; Grotstollen, H.: Piezoelektrische Transformatoren - Schaltungen und Anwendungen. 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, TU Ilmenau, 23.-26. September 2002.

Hemsel, T.; Littmann, W.; Wallaschek, J.: Piezoelektrische Transformatoren - Bauformen und Modellierung. 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, TU Ilmenau, 23.-26. September 2002.

Kauschke, R.; Völker, S.: Neue mathematische Verfahren zur Sichtweitenbestimmung aus Leuchtdichtebildern. Tagungsband der Licht 2002-Konferenz, Maasticht, September, 2002, S. 361-365.

Hemsel, T.; Littmann, W.; Wallaschek, J.: Piezoelectric transformers - state of the art and development trends. 2002 IEEE Ultrasonics Symposium, München, 8.-11. Oktober 2002.

Messen/Tagungen/Seminare

Mechatronik-Workshop des VDI, Düsseldorf 7.3.2002

Conference Chair: VDI-Tagung: „Reibung und Schwingungen in Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen“, 26./27. November 2002

Patente

„Werkzeuggerät mit Ultraschalladapter“ DE 10025352

„Drehzahlvariabler Antrieb der Hochdruckpumpe eines Common-Rail Systems“ DE 10102655

„Piezoelektrische Xenon-Scheinwerfersteuerung“

Preise/Auszeichnungen

Dr. Thomas Börnchen: Preis des Rektorates für seine Dissertation „Zur Entwicklung dynamischer Komponenten für variables Kraftfahrzeug-Scheinwerferlicht“

Rainer Kauschke: H.-J. Helwig Preis der Lichttechnischen Gesellschaft für herausragende Leistungen im Bereich lichttechnischer Grundlagenforschung

Michael Brökelmann: Miele-Preis der Fakultät für Maschinenbau für beste Abschlussnoten im Zeitraum 1. Juli 2001 bis 30. Juni 2002

Jürgen Locher: Forschungspreis der Universität Paderborn für das Projekt „Der Einfluss von Kfz-Infrarotsystemen auf Geschwindigkeit und Blickverhalten“

weitere Funktionen:

- Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs der Universität Paderborn
- Vorstand des L-LAB, dem in PublicPrivatePartnership von Hella KG Hueck & Co. und der Universität Paderborn getragenen Forschungszentrum für Lichttechnik und Mechatronik
- Mitglied des Fachbeirates Schwingungstechnik beim VDI
- Sprecher des Kompetenz-Netzwerkes „LED in NRW“
- Mitglied des Vorstandes von OpTechNet e.V.
- Mitglied des Vorstandes der Graduate School on Dynamic Intelligent Systems
- Mitglied des Vorstandes des PaSCo (Paderborn Institute for Scientific Computation)
- Mitglied des Vorstandes des Heinz Nixdorf Institut
- Editorial Advisory Board des International Journal of Vehicle Autonomous Systems

Spin-Offs

ATHENA Technologie Beratung GmbH

Die ATHENA Technologie Beratung GmbH bietet technische, wissenschaftliche und wirtschaftliche Beratung, insbesondere auf den Gebieten Mechatronik und neue Technologien. Sie erstellt Machbarkeitsstudien und Technologiegutachten, beobachtet den Fortschritt neuer Technologien und berät in Fragen des Patentmanagements. Die Umsetzung innovativer Lösungen unterstützt die ATHENA, indem sie Prototypen entwickelt und die technische Machbarkeit anhand von Technologie-Demonstratoren erprobt. Weitere Informationen im Internet: <http://www.myATHENA.de>

aktuelle Forschungsprojekte

INERELA – Integrative Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen.

Ziel ist die Bereitstellung von Entwicklungsumgebungen für räumliche elektronische Baugruppen in ausgewählten Produktklassen (Verbindungstechnik, Mikrosensorik, elektrooptische Systeme). Förderinstitution: BMBF

L-LAB – Forschungszentrum Lichttechnik und Mechatronik.

In dem gemeinsam mit der Hella KG Hueck & Co. KG in PublicPrivatePartnership geführten L-LAB werden interdisziplinäre Projekte bearbeitet, die vorwiegend dem Bereich der Grundlagenforschung und der Technologieentwicklung zuzurechnen sind. In Transferprojekten entstehen Technologiedemonstratoren und

lichttechnische Prototypen mit einer Vorlaufzeit von 1-2 Generationen. Förderinstitution: Land NRW/Stifterverband/Hella/Universität Paderborn

NBP – Neue Bahntechnik Paderborn.

In diesem Verbundprojekt ist Schwerpunkt unserer Aktivitäten: Fahrwerks- und Weichentechnik; Condition Monitoring; Gesamt-System-Optimierung. Förderinstitutionen: Land NRW/Universität Paderborn

Optikkonzepte für aktive lichttechnische Systeme.

Ziel ist die Bewertung und Entwicklung neuer Optikkonzepte für aktive Scheinwerfer. Aktive Scheinwerfer verstehen sich als Weiterentwicklung der bereits heute in der Vor- bzw. Serienentwicklung befindlichen Adaptive-Frontlighting-Systeme. Sie erlauben eine freie Wahl der Lichtverteilung vor dem Fahrzeug. Förderinstitution: L-LAB

Kollektive Ausleuchtung des Verkehrsraumes durch mehrere Fahrzeuge.

Ziel ist der Aufbau eines Fahrzeugsystems, das die optimale Ausleuchtung der Fahrbahn durch mehrere Fahrzeuge gemeinsam ermöglicht. Hierbei ist eine umfangreiche Sensorauswertung und Fahrzeugkommunikation erforderlich. Förderinstitution: Graduate School

Selbsteinstellender Präzisionsantrieb mit Ultraschall-Wanderwellenmotoren.

In diesem Projekt wurden bereits erste Modelle des Kontaktvorgangs, ein flexibles Stromrichterstellglied und eine leistungsfähige, modellgestützte Drehzahlregelung entwickelt. Darauf aufbauend wird jetzt der drehmomentgesteuerte Betrieb realisiert, und es werden Möglichkeiten zur Vereinfachung der Regelungstechnik geprüft. Förderinstitution: DFG

Entwicklung eines Piezotransformators zur Zündung und zum Betrieb einer Gasentladungslampe.

Ziel ist die prototypische Umsetzung einer leistungselektronischen Topologie mit einem Piezotransformator, bei dem sowohl Zündung als auch Betrieb mit nur einem einzigen sekundärseitigen Stromkreis erfolgen. Förderinstitution: Universität Paderborn

Untersuchung selbstverstärkender mechanischer Bremsen.

Unter Nutzung der Selbstverstärkung durch Reibung sollen Bremssysteme konzipiert werden, die nur geringe Ansteuerkräfte und -leistungen benötigen. Förderinstitution: Universität Paderborn

FEM-Modellierung piezoelektrischer Verbundschwinger.

In diesem Projekt werden Berechnungsverfahren für piezoelektrische Verbundschwinger entwickelt, mit denen insbesondere resonant angeregte Systeme untersucht werden können. Förderinstitution: DFG

Patentstudie LED-Beleuchtung.

Im Rahmen des Kompetenznetzwerkes LED in NRW untersuchen wir neue Anwendungsmöglichkeiten für Leuchtdioden in der allgemeinen Beleuchtung. Dabei unterstützen wir insbesondere die lichttechnische Industrie in Nordrhein-Westfalen bei der Analyse von Patenten und bei der Entwicklung und Konzeption neuer Lichtsysteme in denen LEDs eingesetzt werden. Förderinstitutionen: Land NRW mit den Ministerien MSWF, MWMEV, MASQT

aktuelle Industriekooperationen

Adaptive piezoelektrische Resonanzwandler mit nichtlinearen mechanischen Randbedingungen.
Ziel ist, Konzepte für das Gesamtsystem, bestehend aus einer elektrischen Ansteuerung, dem schwingendem Ultraschallwerkzeug und seinen durch den Prozeß hervorgerufenen, meist nichtlinearen Belastungen zu untersuchen. Auftraggeber: Industrie

Aktive Querfederung für Schienenfahrzeuge.
Ziel ist der Systementwurf für eine aktive Regelung der Wagenkastenbewegungen eines Schienenfahrzeuges. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Auswahl und Entwicklung geeigneter Aktorsysteme und Regelalgorithmen. Auftraggeber: Industrie

Entwicklung eines piezoelektrischen Linearantriebs.
Ziel ist die Weiterentwicklung des Paderborner Ruderer-Antriebs für die Anwendung in der Kfz-Technik, z.B. als Fensterheber oder Schiebedachantrieb. Auftraggeber: Industrie

Fachgruppe Mechatronik Laboratorium Paderborn

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel

Publikationen

Lehmann, T.; Zanella, M.: Modeling and software synthesis of interrupt systems. GI/ITG/GMM Workshop „Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen“; Tübingen

Deppe, M.; Zanella, M.: Design and Realization of Distributed Real-Time Controllers for Mechatronic Systems. World Computer Congress, Stream 7, DIPES; Montreal, Québec, Canada (S.277 - 286, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA)

Liu-Henke, X.; Lückel, J.; Jäker, K.-P.: An active suspension/tilt system for a mechatronic railway carriage. Submission to Journal of IFAC - Control Engineering Practice

Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.; Kleinjohann, B.; Kleinjohann, L.: Design of Self-Optimizing Agent-Based Controllers. Submission to Cfp Workshop 2002 - Agent-Based Simulation 3. Chair of Operations Research and System Theory University of Passau; Passau

Zanella, M.; Lehmann, T.; Hestermeyer, T.; Pottharst, A.: Deterministic and High-Performance Communication System for the Distributed Control of Mechatronic Systems Using the IEEE1394a. World Computer Congress, Stream 7, DIPES; Montreal

Lückel, J.; Ettingshausen, C.; Hestermeyer, T.; Schlaumann, P.: Neue Bahntechnik Paderborn - Eine Anwendung der verallgemeinerten Kaskade. Innovative Antriebssysteme - Erstes Internationales Symposium für Mechatronik (ISOM'02); Chemnitz

Eicker, C.; Nyenhuis, M.; Dierkes, U.: Mechatronical Design and Realization of an Electro-Hydraulic „Steer-by-Wire“ System. 3dr International Fluid Power Conference Aachen, Group 4: Fluid Power in Automotive Applications; Aachen

Lückel, J.; Biber, H.; Koch, T.; Schlaumann, P.: Das Wechselspiel zwischen Konstruktion und Auslegung der Dynamik während des Entwurfs mechatronischer Systeme. Festschrift zum 90. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Kurt Magnus; München

Liu-Henke, X.; Ise, J.: Objektorientierte Modellbildung, Simulation und Identifikation eines Feder-/Neigemoduls für ein Schienenfahrzeug. 16. Symposium Simulationstechnik (ASIM 02); Rostock

Koch, T.; Zanella, M.; Schmitz, J.: X-mobile - erste physikalische Ausführung eines innovativen Stadtbahnenfahrzeugs. Zeitschrift Konstruktion, Fachaufsatz Mechatronik (S.43 - 48)

Messen/Tagungen/Seminare

Workshop „Mathematical Modelling, Analysis, and Synthesis of Mechatronic Systems“.
Paderborn, 4.-5. November 2002; SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Spin-Offs

dSPACE GmbH
dSPACE ist der weltweit führende Anbieter von Lösungen für die Entwicklung und den Test schneller mechatronischer Regelungssysteme. dSPACE-Systeme ermöglichen es den Herstellern von Reglern und Steuergeräten, ihre Entwicklungszeiten und -kosten drastisch zu reduzieren und die Produktqualität spürbar zu erhöhen. Möglich ist dies durch einen optimalen Mix aus Standardlösungen und kundenspezifischem Engineering für Reglerprototyping, automatische Seriene-codierung und virtuelle Systemtests.

iXtronics GmbH

iXtronics wurde 1999 von vier Mitarbeitern des Mechatronik Laboratorium Paderborn (MLaP) und dessen Leiter, Professor Dr.-Ing. Joachim Lückel, gegründet.
Die Palette der angebotenen Dienstleistungen und Produkte reicht von der rechnergestützten Entwicklung mechatronischer Systeme bis hin zum Vertrieb von Software Werkzeugen zum Design solcher Systeme.
Weiterhin bietet iXtronics Dienstleistungen auf den Gebieten der objektorientierten Programmierung und der Beratung an.

aktuelle Forschungsprojekte

Neue Bahntechnik Paderborn
Ziel des Verbundprojektes ist die Entwicklung eines innovativen Bahnsystems, das moderne Fahrwerkstechnologie mit den Vorteilen des Transrapid und der Nutzung der bestehenden Bahntrassen vereint.

Kreuzungsmanagement
Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 376 „Massive Parallelität - Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“
Das Kreuzungsmanagement dient als Anwendungsbeispiel, an dem neue Synthesemethoden zur Integration von autonomen mechatronischen Systemen (z. B. Einzelfahrzeuge) zu vernetzten mechatronischen Systemen (z. B. Fahrzeugkolonnen) erarbeitet werden.

IPANEMA (Integration Platform for Networked Mechatronic Applications)

Für die Hardware-in-the-Loop-Simulation mechatronischer Systeme spielt die verteilte Echtzeit-Simulation eine entscheidende Rolle. Vor diesem Hintergrund wurde am MLaP die verteilte Simulationsplattform IPANEMA entwickelt.

TriPlanar

Eine Arbeitsplattform für sechsdimensionale Positionier-, Meß- und Fertigungsaufgaben.

X-mobile

Mit Hilfe des Versuchsfahrzeugs X-mobile kann die vom MLaP geprägte Methodik zum Entwurf mechatronischer Systeme anschaulich dargestellt und weiter vorangetrieben werden.
Aktuelle Industriekooperationen

TESLA

Eine Testplattform für das Rapid Prototyping feiner mechatronischer Systeme
Eine Kooperation der Wincor Nixdorf GmbH & Co. KG und des MLaP
Als ein Rapid-Prototyping-System ermöglicht TESLA dem Anwender, neue Produkte bereits in deren frühen Entwicklungsphasen zu testen. Die Analyseergebnisse geben detaillierte Hinweise auf das dynamische Verhalten des Testobjektes.

Fachgruppe Paralleles Rechnen

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Publikationen

Sellmann, M.: An Arc-Consistency Algorithm for the Weighted All Different Constraint. 8th International Conference on Principles and Practice of Constraint Programming (CP), LNCS 2470, pp. 744-749, 2002

Harvey, W.; Sellmann, M.: Heuristic Constraint Propagation. 4th International Workshop on Integration of AI and OR Techniques in Constraint Programming for Combinatorial Optimization Problems (CP-AI-OR), pp. 191-204, 2002

Harvey, W.; Sellmann, M.: Heuristic Constraint Propagation. 8th International Conference on Principles and Practice of Constraint Programming (CP), LNCS 2470, pp.738-743, 2002

Grothklags, S.; Klierer, G.; Weber, K.: Improving revenue by system integration and co-operative optimization. Proceedings of the 43rd Annual Symposium of the Airline Group of the International Federation of Operational Research Societies (AGIFORS), Honolulu, Hawaii, USA, 2002

Klierer, G.; Koberstein, A.; Sellmann, M.: Solving the capacitated network design problem in parallel. 3rd meeting of the PAREO Euro working group on Parallel Processing in Operations Research (PAREO), 2002

Klierer, G.; Koberstein, A.; Sellmann, M.: Capacitated network design. In Proceedings of the sixteenth triennial conference of the International Federation of Operational Research Societies (IFORS), Edinburgh, Scotland, UK, 2002

Klierer, G.; Koberstein, A.; Sellmann, M.: Lagrangian cardinality cuts and variable fixing for capacitated network design. Proceedings of the 10th Annual European Symposium on Algorithms (ESA), Springer, LNCS 2461, pp. 845-858, Rome, Italy, 2002

Feldmann, R.; Monien, B.: Proceedings 8th International Euro-Par Conference (Euro-Par 2002), Paderborn, Germany, LNCS 2400, 2002

Feldmann, R.; Monien, B.; Schlake, O.; Sensen, N.: Algorithms for the Consistency Analysis in Scenario Projects. Combinatorial and Global Optimization, Applied Mathematics, Vol. 14, pp. 55-73, 2002

Fahle, T.: Simple and Fast: Improving a Branch-And-Bound Algorithm for Maximum Clique. Proceedings of ESA 2002. 10th Annual European Symposium on Algorithms, Rome/Italy, September 2002, Springer, LNCS 2461, pp. 485-498, 2002

Fahle, T.; Sellmann, M.: Cost Based Filtering for the Constrained Knapsack Problem. Annals of Operations Research 115, pp. 73-94, 2002

Fahle, T.; Sellmann, M.; Stamatopoulos, P.; Zervoudakis, K.: Crew Assignment via Constraint Programming: Integrating Column Generation and Heuristic Tree Search. Annals of Operations Research 115, pp. 207-226, 2002

Fahle, T.: Cost Based Filtering vs. Upper Bounds for Maximum Clique. Proceedings CP-AI-OR'02, Le Croisic/France, 2002

Fahle, T.; Junker, U.; Karisch, St. E.; Kohl, N.; Sellmann, M.; Vaaben, B.: Constraint Programming Based Column Generation for Crew Assignment. Journal of Heuristics. Vol 8(1), pp. 59-81, 2002

Lorenz, U.: Parallel Controlled Conspiracy Number Search. Proceedings of the 8th International Euro-Par Conference (Euro-Par), pp. 420-431, 2002

Lorenz, U.; Monien, B.: The Secret of Selective Game Tree Search, When Using Random-Error Evaluations. Proceedings of 19th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS), Antibes – Juan les Pins, France, LNCS 2285, pp. 203-214, 2002

Lücking, T.; Monien, B.; Rode, M.: On the Problem of Scheduling Flows on Distributed Networks. Proceedings of the 27th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2002), LNCS 2420, pp. 495-505, 2002

Decker, T.; Lücking, T.; Monien, B.: A 5/4-approximation algorithm for scheduling identical malleable tasks. Technical Report, tr-rsfb-02-071, University of Paderborn, 2002

Plachetka, T.: (Quasi-) Thread-Safe PVM and (Quasi-) Thread-Safe MPI Without Active Polling. Proceedings of the 9th EuroPVM/MPI User's Group Conference (Recent Advances in Parallel Virtual Machine and Message Passing Interface), Lecture Notes in Computer Science, D. Kranzmueller, P. Kacsuk, J. Dongarra, J. Volkert (eds.), Springer-Verlag, 2474, Linz, Austria, pp. 296-305, 2002

Plachetka, T.: Perfect Load Balancing for Demand-Driven Parallel Ray Tracing. Proceedings Euro-Par 2002 (Parallel Processing), Lecture Notes in Computer Science, B. Monien, R. Feldman (eds.), Springer-Verlag, 2400, Paderborn, Germany, pp. 410-419, 2002

Elsässer, R.; Monien, B.; Rote, G.; Schamberger, S.: Toward Optimal Diffusion Matrices. Proc. of the 16th International Parallel and Distributed Processing Symposium, 2002

Elsässer, R.; Monien, B.; Preis, R.: Diffusion Schemes for Load Balancing on Heterogeneous Networks. Theory of Computing Systems 35, pp. 30-320, 2002

Elsässer, R.; Monien, B.; Rote, G.; Schamberger, S.: Toward Optimal Diffusion Matrices. Proceedings of the 16th International Parallel & Distributed Processing Symposium (IPDPS 2002), Ft. Lauderdale, Florida, 2002

Messen/Tagungen/Seminare

11. Internationales Paderborner Computerschachturnier, 26.02.-04.03.2002

Internationale Konferenz „Euro-Par 2002“, 27.08.-30.08.2002

weitere Funktionen

- Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften
- Vorstandsvorsitzender des PC²
- Assoziiertes Mitglied des HNI-Vorstands
- Mitglied des Vorstands der „Graduate School on Dynamic Intelligent Systems“
- Mitglied des Vorstands des Graduiertenkollegs „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“

Spin-Offs

m3ITS – Multimedia & more

IT-Services – ist in den Bereichen Beratung, Softwareentwicklung, Netzwerke und Server, Multimedia (digital Audio & Video Inhaltserstellung, Streaming), Datenbanken und Web Design tätig.

Tschöke Optimierungssysteme GmbH

Gegenstand des Unternehmens ist die Entwicklung und der Vertrieb von Software zur Produktionsplanung mit Hilfe mathematischer Optimierungsverfahren, sowie Unternehmensberatung. Zu den Kunden zählen die führenden Hersteller von Holzwerkstoffen.

aktuelle Forschungsprojekte

NRW-Forschungsverbund „Modellbildung und Simulation in der Produktionslinie chemischer Produkte“, Projekt: „Modellierung und Simulation des Prozesses der Feststoffpartikelherstellung – speziell von Pulverlacken – durch Zerstäuben von Polymerschmelzen in einem Ultraschall-Stehwellenfeld.“ (FKZ 515-103012-01) Partner: FB Chemie Universität Paderborn (H.-J. Warnecke, H.-C. Broecker, A. Goldschmidt), Universität Stuttgart, Universität Halle Wittenberg, DuPont Herberts Automotive Systems, UCB Chemie GmbH. Forschungsgebiet: numerische Simulation, parallele Algorithmen

DFG-Sonderforschungsbereich „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ (SFB 376)

Teilprojekt A2: Universelle Basisdienste
Teilprojekt A3: Balancierung dynamischer Netzwerke: Grundlagen und Anwendungen

DFG-Sonderforschungsbereich „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ (SFB 614)
Teilprojekt A1: Modellorientierte Selbstoptimierung

DFG-Schwerpunktprogramm „Algorithmik großer und komplexer Netzwerke“

Projekt: „Integration von Netzwerkentwurf und Flottenzuweisung in der Flugplanung“ Forschungsgebiet: Kombinatorische Optimierung, Metaheuristiken, Flugplanoptimierung.

„PARPAP – Partizipative Personaleinsatzplanung für den ambulanten Pflegedienst“
BMBF-Verbundprojekt. Verbundpartner: VSS Gesellschaft für Beratung, Projektmanagement und Informationstechnologien mbH, Universität Karlsruhe, GAB – Gesellschaft für Ausbildungsforschung und Berufsentwicklung GbR, ASB – Arbeiter-Samariter-Bund, Landesverband Bremen e.V., AKS – Ambulante Kranken- und Seniorenbetreuung, Bremer Pflegedienst. Forschungsgebiet: Kombinatorische Optimierung, Crew Scheduling, Vehicle Routing.

UP-TV – Ubiquitous Personalized Interactive Multimedia TV Systems and Services“

EU-Projekt (IST-1999-20751). Partner: Bertelsmann Media Systems GmbH (D), Infonova EDV, Informationstechnologie und Systementwicklung Gesellschaft mbH (A), Pixelpark AG (D), PPS Presse-Programm-Service GmbH (D), Grundig AG (D), Hellenic Broadcasting Corporation (GR), Technical University of Crete (GR), NV TV Limburg (B), Intracom S.A. Hellenic Telecommunications and Electronics Industry (GR)

UP-TV is an integrated research and development project developing basic technologies for TV anytime systems and services. The research questions targeted in this project focus on the identification of media content that has to be recorded, the placement of

those media assets onto single and networked media services as well as the organisation of an efficient and comfortable access to these assets.

„ALCOM-FT – Algorithms and Complexity – Future Technology“
EU-Projekt (IST-1999-14186). Partner: Aarhus Universität (D), Max-Planck-Institut für Informatik (D), Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique INRIA (F), Computer Technology Institute (GR), Università di Roma (I), Universiteit Utrecht (NL), Universität Köln (D), Universität Politecnica Catalunya, Barcelona (E), University of Warwick (UK)

The main emphasis of the project is on a novel combination of application oriented research in three important areas - massive data sets, massive and complex communications and complex problems in production and planning, with innovative methodological work on experimental algorithmics and generic algorithmic methods.

„FLAGS – Foundational Aspects of Global Computing Systems“
EU-Projekt (IST-2001-33116). Partner: Computer Technology Institute (GR), National and Kapodestrian University of Athens (GR), University of Cyprus (CY), Universitat Politecnica de Catalunya (E)
The main emphasis of the project is to provide a unifying scientific framework and a coherent set of design rules, for global systems resulting from the integration of autonomous interacting entities, dynamic multi-agent environments and ad-hoc mobile networks

aktuelle Industriekooperationen
„Einsatz von Operations Research Verfahren in der Flugplanung“
Auftraggeber: Lufthansa Systems GmbH

Fachgruppe Angewandte Physik/Integrierte Optik

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler

Publikationen

Das, B.K.; Ricken, R. and Sohler, W.: "Integrated Optical DFB Laser with Ti:Fe:Er:LiNbO₃ Waveguide", 2002 Technical Digest Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO '02), post deadline papers, paper CPDB11

Ivanow, R.; Schiek, R.; Stegeman, G. and Pertsch, T.; Lederer, F. and Min, Y.H.; Quiring, V. and Sohler, W.: "Diffractionless Propagation in Low Loss LiNbO₃ Channel Waveguide Arrays", 2002 Technical Digest Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO '02), 203, paper CTuK13

Stegeman, G.; Malendevich, R.; Schiek, R.; Ivanow, R.; Jankovic, L.; Fang, H. and Schreiber, G.; Sohler, W. and Torner, L.: "Nonlinear Beam Dynamics in c(2) Waveguides", 2002 Technical Digest IQEC '02, paper QSuF1

Suche, H.; Lee, Y.; Quiring, V.; Ricken, R. and Sohler, W.: "All-Optical Wavelength Conversion and Switching in Ti:PPLN-Waveguides", Technical Digest 2002 Intern. Topical Meeting on Photonics in Switching (PS '02), paper PS.MoB1, 34-36 (invited)

Schiek, R.; Neumeier, R. and Ivanow, R.; Stegeman, G. and Schreiber, G. and Sohler, W.: "Spatial Soliton Families in Lithium Niobate Slab Waveguides with Engineered QPM Gratings", NLO '02, paper TuC3

Baronio, F.; De Angelis, C. and Pioger, P.; Couderc, V.; Lefort, L.; Barthelemy, A. and Min, Y.H.; Quiring, V. and Sohler, W.: "Spatial trapping in PPLN waveguides with picosecond pulsed excitation at 1548 nm", 2002 Technical Digest Nonlinear Guided Waves and their Applications (NLGW '02), paper NLTuD31

Hübner, M.C.; Hofmann, D. and Sohler, W.: "Efficient Integrated Ti:PPLN MIR-Optical Parametric Generator", 2002 Technical Digest Nonlinear Guided Waves and their Applications (NLGW '02), paper NLMD19

Pertsch, T.; Peschel, U.; Lederer, F. and Meier, J.; Schiek, R.; Ivanow, R.; Stegeman, G. and Min, Y.H. and Sohler, W.: "Discrete Solitons in Quadratic Nonlinear Waveguide Arrays", 2002 Technical Digest Nonlinear

Guided Waves and their Applications (NLGW '02), paper NLTuA1

Schiek, R.; Ivanow, R.; Stegeman, G.; Schreiber, G. and Sohler, W.: "Distortion and improvement of the formation of quadratic spatial solitons by temporal walk-off and wave-vector-mismatch non-uniformities", 2002 Technical Digest Nonlinear Guided Waves and their Applications (NLGW '02), paper NLTuD47

Stegeman, G.; Malendevich, R.; Schiek, R.; Ivanow, R.; Jankovic, L.; Fang, H. and Schreiber, G.; Sohler, W. and Torner, L.: "Nonlinear Beam Dynamics in c(2) Waveguides", 2002 Technical Digest Nonlinear Guided Waves and their Applications (NLGW '02), paper NLWB8

Das, B.K.; Ricken, R.; Quiring, V.; Suche, H. and Sohler, W.: "DFB-DBR Coupled Cavity Laser in Ti:Fe:Er:LiNbO₃", Proc. European Conference on Optical Communication (ECOC '02), vol. 4, paper 11.2.2

Stegeman, G.; Schiek, R.; Kim, H.; Malendevich, R.; Jankovich, L.; Ivanow, R.; Poliakov, S.; Meier, J.; Torner, L.; Carrasco, S. and Pertsch, T.; Lederer, F.; Bossard, B.; Gunter, P. and Min, Y.H.; Schreiber, G.; Sohler, W. and Katz, M.: "Nonlinear Beam Dynamics in Media with Quadratic Nonlinearities", OSA Annual Meeting, Orlando/USA, September 2002 (invited)

Das, B.K.; Becker, C.; Oesselke, T.; Ricken, R.; Quiring, V.; Suche, H. and Sohler, W.: "Integrated Optical DBR- and DFB-Lasers in Er:LiNbO₃ with Photorefractive Gratings", Photofab 2002 (invited), to appear in Proc. SPIE, Vol. 4944-5

Das, B.K.; Ricken, R. and Sohler, W.: "Integrated optical distributed (DFB-) laser with Ti:Fe:Er:LiNbO₃ waveguide", Appl. Phys. Lett. (accepted)

Min, Y.H.; Grundkötter, W.; Lee, I.Y.; Lee, Y.L.; Quiring, V. and Sohler, W.: "Efficient all-optical wavelength conversion and tuning of ps-pulses in a Ti:PPLN channel waveguide", CLEO/Europe-EQEC 2003, München, Juni 2003 (submitted)

weitere Funktionen

Mitglied des Programm- bzw. Advisory-/ Steering-Komitee CPT 2002, ECIO '03

aktuelle Forschungsprojekte

ROSA (Ultrafast All-Optical Signal Processing in Engineered Quadratic Nonlinear Waveguides) – Förderer EU

ATLAS (All-optical Terabit per second Lambda Shifted Transmission) – Förderer EU

Forscherguppe "Integrierte Optik in Lithiumniobat: Neue Bauelemente, Schaltkreise und Anwendungen" – Förderer DFG

40 Gbps Lithium Niobate Optical Modulator – Förderer Korea Electronics Technology Institute (KETI)

Fachgruppe Datentechnik

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

Publikationen

Hannig, F.; Teich, J.: Energy Estimation and Optimization for Piecewise Regular Processor Arrays. In Domain-Specific Processors: Systems, Architectures, Modeling and Simulation, Bhattacharyya, S.S.; Deprettere, E.F.; Teich, J.: editors, Signal Processing and Communication Series, Marcel Dekker, New York, U.S.A., to appear 2003

Ernst, R.; Richter, K.; Teich, J.; Thiele L.; Ziegenbein, D.: SPI - A System Model for Heterogeneously Specified Embedded Systems. J. IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, to appear 2002.

Ernst, R.; Haubelt, C.; Richter, K.; Teich J.: Modellierung Rekonfigurierbarer Systemarchitekturen. GI / ITG / GMM Workshop - Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen, Tuebingen, Germany, Shaker Verlag, pp. 163-171, February 25-27, 2002.

Bednara, M.; Hannig, F.; Teich, J.: Generation of Distributed Loop Control. In Embedded Processor Design Challenges, Deprettere, E. F.; Teich, J.; Vassiliadis, S.: editors, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol. 2268, pp. 154-170, Springer, Berlin, Germany, March 2002.

Ernst, R.; Haubelt, C.; Jersak, M.; Richter, K.; Slomka, F.; Teich, J.; Ziegenbein, D.: SPI-Workbench für die Analyse eingebetteter Systeme. Workshop: Modelle, Werkzeuge und Infrastrukturen zur Unterstützung von Entwicklungsprozessen, talk, Aachen, Germany, March 20-22, 2002.

Ernst, R.; Haubelt, C.; Richter, K.; Teich, J.: Flexibility / Cost-Tradeoffs of Platform-Based Systems. In Embedded Processor Design Challenges, E. Deprettere, J. Teich, and S. Vassiliadis, editors, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol. 2268, pp. 38-56, Springer, Berlin, Germany, March 2002.

Deprettere, E.; Teich, J.; Vassiliadis, S.: Embedded Processor Design Challenges, E. F. Deprettere, J. Teich, and S. Vassiliadis, editors, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol. 2268, Springer, Berlin, Germany, March 2002.

Teich J.; Thiele, L.: Exact Partitioning of Affine Dependence Algorithms. In Embedded Processor Design Challenges, E. Deprettere, J. Teich, and S. Vassiliadis, editors, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Vol. 2268, pp. 135-151, Springer, Berlin, Germany, March 2002.

Köster, M.; Teich, J.: (Self-) reconfigurable Finite State Machines. In Proc. DATE 2002, Design, Automation and Test in Europe, IEEE Computer Society Press, Paris, France, March 4 -8, 2002.

Ernst, R.; Haubelt, C.; Richter, K.; Teich, J.: System Design for Flexibility. In Proc. DATE 2002, Design, Automation and Test in Europe, IEEE Computer Society Press, pp. 854-861, Paris, France, March 4-8, 2002.

Bednara, M.; Daldrup, M.; Shokrollahi, J.; Teich, J.; von zur Gathen, J.: Reconfigurable Implementation of Elliptic Curve Crypto Algorithms. In RAW2002- Proc. The 9th Reconfigurable Architectures Workshop, Fort Lauderdale, Florida, U.S.A., April 2002.

Ernst, R.; Jersak, M.; Richter, K.; Slomka, F.: Transformation of SDL Specifications for System-Level Timing Analysis. Int'l Symposium on Hardware/Software Co-Design, Estes Park, Colorado, U.S.A., April 2002.

Mostaghim, S.; Teich, J.; Tyagi, A.: Comparison of Data Structures for Storing Pareto-sets in MOEAs. In 2002 World Congress on Computational Intelligence (CEC02), pp. 843-849, May 2002.

Bednara, M.; Daldrup, M.; Shokrollahi, J.; Teich, J.; von zur Gathen, J.: Tradeoff Analysis of FPGA Based Elliptic Curve Cryptography. In Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS-02). Scottsdale, Arizona, U.S.A., May 26-29, 2002.

Bednara M.; Teich, J.: Interface Synthesis for FPGA Based VLSI Processor Arrays. In Proc. of The International Conference on Engineering of Reconfigurable Systems and Algorithms (ERSA02), Las Vegas, Nevada, U.S.A., June 24-27, 2002 .

Hannig F.; Teich, J.: Energy Estimation for Piecewise Regular Processor Arrays. In Proceedings of the Second International Samos Workshop on Systems, Architectures, Modeling, and Simulation (SAMOS 2002). Island of Samos, Greece, July 22-25, 2002.

Hannig F.; Teich, J.: Energy Estimation of Nested Loop Programs. Proceedings 14th Annual ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (SPAA 2002), Winnipeg, Manitoba, Canada, August 10-13, 2002.

Fischer, D.; Teich, J.; Thies, M.; Weper, R.: Architecture/Compiler Co-Exploration for ASIPs. To appear in Journal for Circuits, Systems and Computers, Special Issue: Application Specific Hardware Design.

Fischer, D.; Teich, J.; Thies, M.; Weper, R.: Efficient Architecture/Compiler Co-Exploration for ASIPs. In ACM SIG Proceedings of the International Conference on Compilers, Architecture, and Synthesis for Embedded Systems (CASES2002), pp. 27-34, October 8-11, Grenoble, France.

Messen/Tagungen/Seminare

Workshop: Parallele Schaltungen, Paderborn, Deutschland, 04. Juni 2002.

SAMOS - Systems, Architectures, Modeling and Simulation Workshop, Island of Samos, Greece, July 22-25, 2002.

Preise/Auszeichnungen

Best Paper Award

Fischer, D.; Teich, J.; Thies, M.; Weper, R.: Efficient Architecture/Compiler Co-Exploration for ASIPs. In ACM SIG Proceedings of the International Conference on Compilers, Architecture, and Synthesis for Embedded Systems (CASES2002), pp. 27-34, October 8-11, Grenoble, France.

weitere Funktionen

- J. Teich ist Sprecher des 2003 beginnenden DFG Schwerpunktprogramms 1148 „Rekonfigurierbare Rechensysteme“
- assoziiertes Mitglied des HNI-Vorstands

aktuelle Forschungsprojekte

Entwurfsverfahren für eingebettete Systeme:
Projekt SPI (DFG Schwerpunktprogramm Eingebettete Systeme)

Entwurf anwendungsspezifischer Prozessoren:
Projekt BUILDABONG

Evolutionäre Algorithmen:
Projekt EVOLIVO

Dedizierte massiv parallele Systeme:
Teilprojekt B5 im SFB 376 „Massive Parallelität“

Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus:
Projekt INTESOS (SFB 614)

aktuelle Industriekooperationen

DaimlerChrysler: FPGA-Technologie in der Automobil-elektronik

Fachgruppe Kognitive Psychologie

Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler

Publikationen

- Wettler, M.: Free word associations and the frequency of co-occurrence in language use. In Peter Sedlmeier & Tilmann Betsch (eds.) etc. frequency processing and cognition. Oxford, Oxford University Press, 2001, pp. 271-284.
- Wettler, M.; Blome, F.: Assoziatives Lernen, Wortstatistiken und die Beziehung zwischen Fußball und Krieg. Zeitschrift für Medienpsychologie (unter revision).
- Sedlmeier, P.; Köhlers, D.: Wahrscheinlichkeiten im Alltag: Statistik ohne Formeln. Braunschweig, Westermann, 2001.
- Sedlmeier, P.; Betsch, T.: (Eds.) Etc. Frequency processing and cognition. Oxford, Oxford University Press, 2002.
- Sedlmeier, P.; Gigerenzer, G.: Was Bernoulli wrong? On intuitions about sample size. Journal of Behavioral Decision Making, 13, 2000, pp. 133-139.
- Sedlmeier, P.: How to improve statistical thinking: Choose the task representation wisely and learn by doing. Instructional Science, 28, 2000, pp. 227-262.
- Sedlmeier, P.; Gigerenzer, G.: Teaching Bayesian reasoning in less than two hours. Journal of Experimental Psychology: General, 130, 2001, pp. 380-400.
- Sedlmeier P.: Intelligent tutoring systems. In P. B. Baltes & N. J. Smelser (Eds.). International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Cognitive psychology and cognitive science (W. Kintsch, Section Ed.). Amsterdam, Elsevier Science, 11, 7674-8, 2001.
- Sedlmeier, P.: Associative learning and frequency judgments: The PASS model. In P. Sedlmeier & T. Betsch (Eds.). Etc. Frequency processing and cognition. Oxford, Oxford University Press, 2002, pp. 137-152.
- Sedlmeier, P.; Betsch, T.; Renkewitz, F.: Frequency processing and cognition: introduction and overview. In P. Sedlmeier & T. Betsch (Eds.). Etc. Frequency processing and cognition. Oxford, Oxford University Press, 2002, pp. 1-17.
- Betsch, T.; Sedlmeier, P.: Frequency processing and cognition: Where do we stand and where should we go?. In P. Sedlmeier & T. Betsch (Eds.). Etc. Frequency processing and cognition. Oxford, Oxford University Press, 2002, pp. 303-318.
- Sedlmeier, P.: Wie kann der gymnasiale Statistikerunterricht von der psychologischen Urteilsforschung profitieren? In M. Neubrand (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2000. Hildesheim, Franzbecker Verlag, 2000, S. 599-602.
- Sedlmeier, P.: Die Statistikausbildung kann von der Urteilsforschung profitieren. In R. K. Silbereisen, M. Reitzle (Hrsg.). Psychologie 2000: Bericht über den 42. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Jena 2000, 2001, S. 702-711.

aktuelle Forschungsprojekte

„Wie können Häufigkeitsschätzungen systematisch beeinflusst werden? - Assoziatives Vorwissen und Aufmerksamkeitsprozesse“, Förderer DFG



So finden Sie das Heinz Nixdorf Institut:

Anreise mit dem Auto

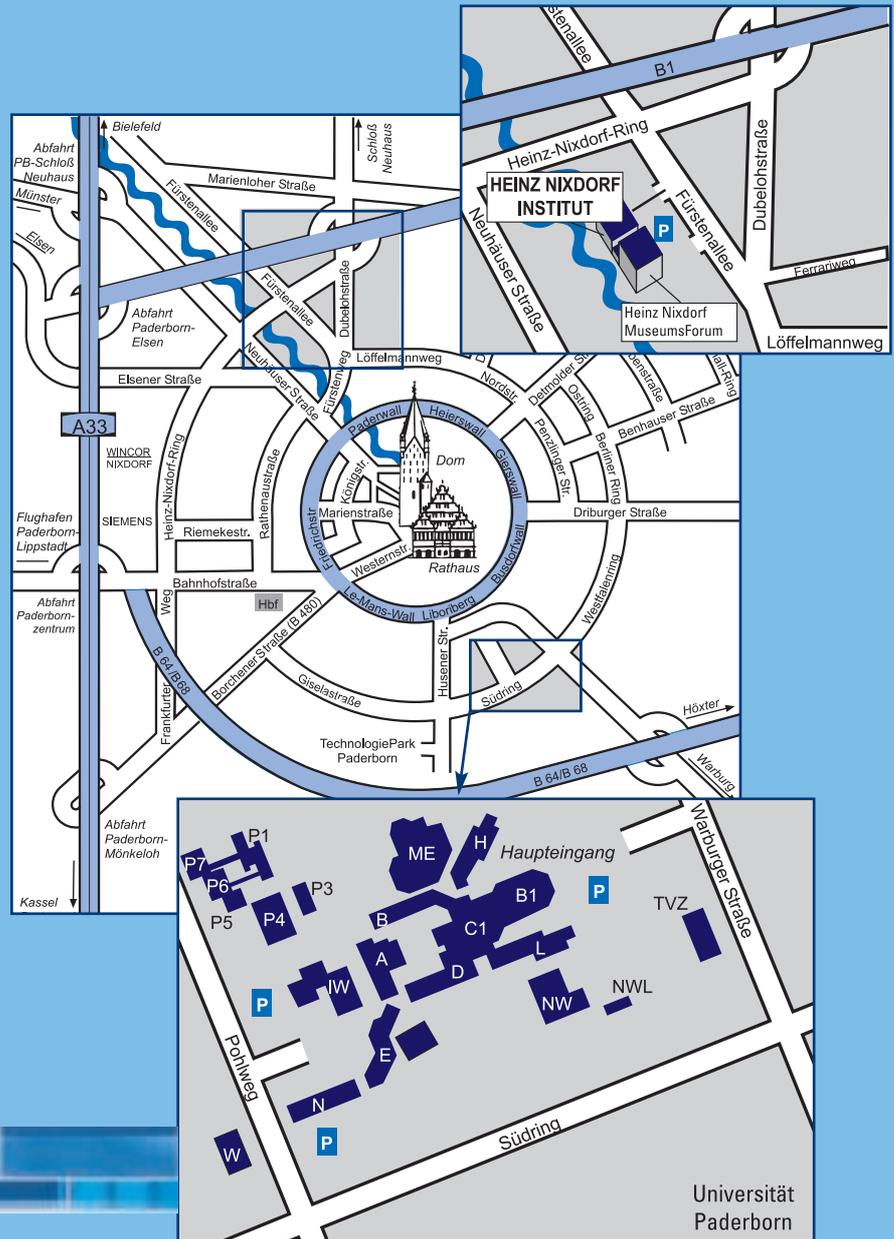
Verlassen Sie die Autobahn A33 an der Ausfahrt Paderborn-Elsen. Biegen Sie auf die Bundesstraße B1 und folgen der Beschilderung nach Bad Lippspringe/ Detmold. Nach ca. 1,5 km fahren Sie an der Ausfahrt Paderborn/Schloss-Neuhaus von der Bundesstraße B1 ab. An der Ampelkreuzung (Heinz-Nixdorf-Ring, Dubelohstraße) fahren Sie geradeaus auf den Heinz-Nixdorf-Ring und biegen an der nächsten Ampelkreuzung (Heinz-Nixdorf-Ring, Fürstenallee) links in die Fürstenallee. Das Heinz Nixdorf Institut liegt auf der rechten Seite nach ca. 300 m.

Anreise mit dem Flugzeug

Vom Flughafen Paderborn/Lippstadt nehmen Sie die Buslinie 400/460 in Richtung Paderborn HBF. Vom Hauptbahnhof fahren Sie mit der Linie 11 in Richtung Thuner Siedlung bis zur Haltestelle MuseumsForum (Gesamtfahrzeit ca. 50 Minuten).

Anreise mit der Bahn

Vom Paderborner Hauptbahnhof nehmen Sie den Bus der Linie 11 Richtung Thuner Siedlung bis zur Haltestelle MuseumsForum (Fahrzeit ca. 10 Minuten).



Heinz Nixdorf Institut
 Universität Paderborn
 Fürstenallee 11
 33102 Paderborn
www.hni.uni-paderborn.de

Impressum:

Herausgeber:

Heinz Nixdorf Institut (HNI)
Universität Paderborn

Redaktion & Koordination:

Dipl.-Wirt.-Ing. Volker Binger
Dipl.-Ing. Michael Brökelmann
Alexandra Dutschke
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

Kontakt:

Kerstin Hille
Ursula Lüttig

Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Telefon +49 (0) 52 51/ 60 62 11/ 13
Telefax +49 (0) 52 51/ 60 62 12
www.hni.upb.de

Herstellung:

A.DREIplus GmbH
Integrierte Kommunikationsprozesse
Thesings Allee 21
33332 Gütersloh
www.a3plus.de

Berichtszeitraum:

01.01. bis 31.12.2002

ISSN 1619-3679

Der HNI-Jahresbericht erscheint
weitestgehend auf der Grundlage
der neuen amtlichen Rechtschreibung.



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Telefon +49(0)5251/60 62 11
Telefax +49(0)5251/60 62 12
www.hni.upb.de