

HEINZ NIXDORF INSTITUT



Jahresbericht 2004



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

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

<http://www.whni.upb.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. math. Friedhelm Meyer auf der Heide (Vorsitzender) *
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien
Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus
Prof. Dr. rer. nat. Franz-Josef Rammig *
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert *
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler *

* Mitglieder im geschäftsführenden Vorstand

Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter:

Markus Hohenhaus
Sabina Rips

Gruppe der nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter:

Karsten Mette

Gruppe der Studierenden:

Michael Köster

Mitglieder des Kuratoriums

Von der Stiftung Westfalen benannt:

Dr. Horst Nasko, stv. Vorsitzender des Vorstandes der SNI AG i.R.
Heinz Paus, Bürgermeister der Stadt Paderborn
Prof. Dr. Hartwig Steusloff, geschäftsf. Institutsleiter des Fraunhofer
Institut Informations- und Datenverarbeitung in Karlsruhe

Von der Universität benannt:

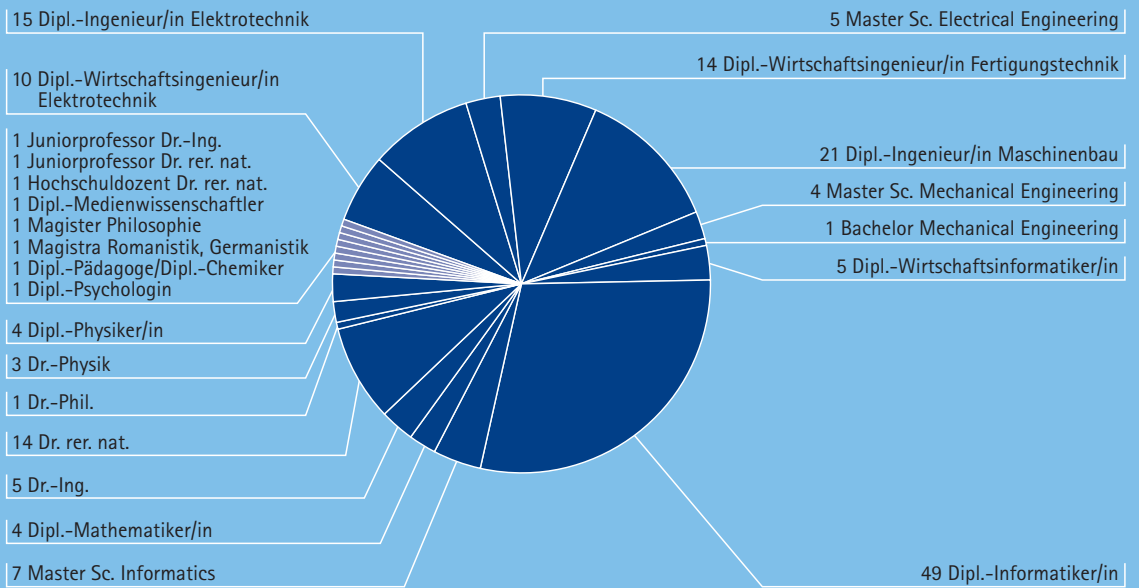
Prof. Dr. Thomas Lengauer, Max-Planck-Institut für Informatik
Prof. Dr. rer. nat. Nikolaus Risch, Rektor der Universität Paderborn
Prof. Dr. Holm Tetens, Freie Universität Berlin

Gemeinsam benannt:

Prof. Dr. Otto K. Ferstl, Otto Friedrich Universität Bamberg
Prof. Dr. Klaus Waldschmidt, Universität Frankfurt
Prof. Dr. Dr. h. c. Engelbert Westkämper, Universität Stuttgart

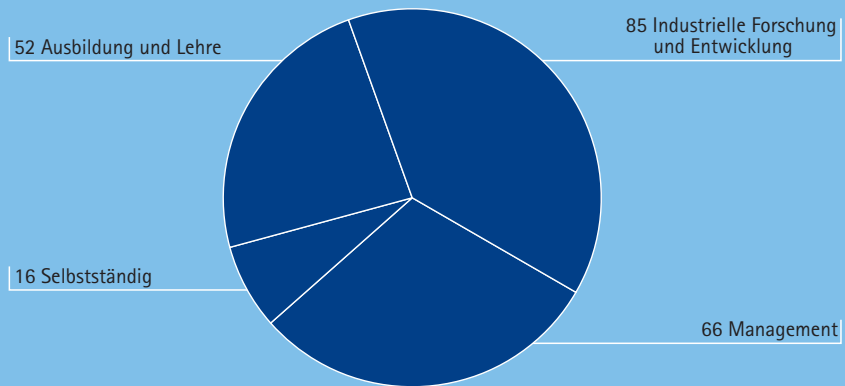
Das Institut in Zahlen

Akademisches Profil des interdisziplinären Instituts



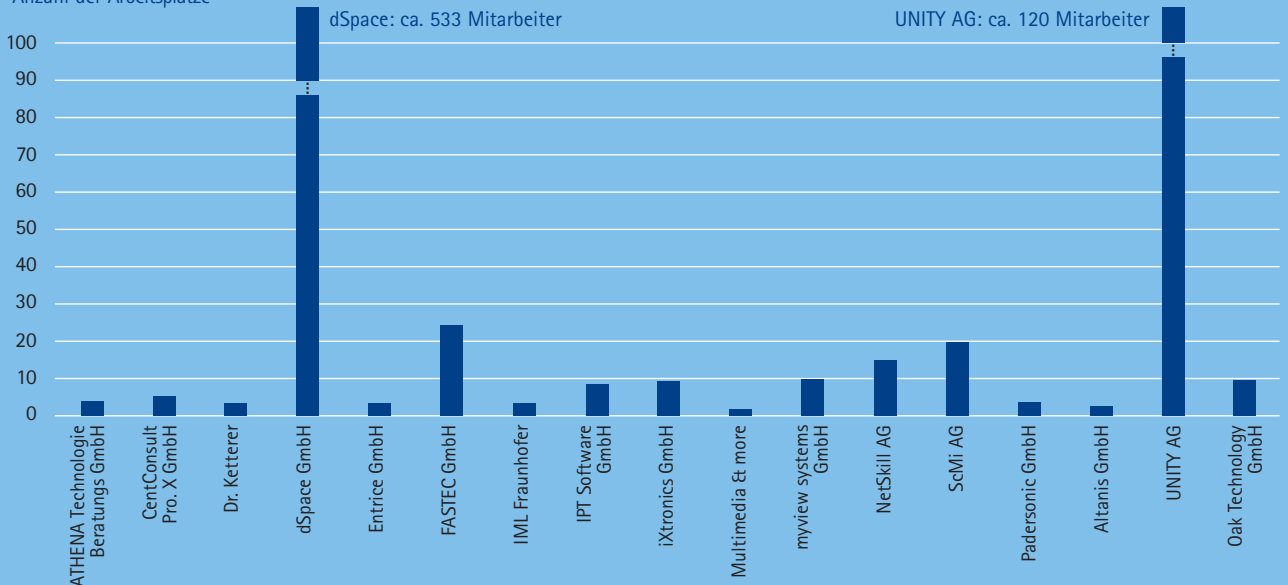
Tätigkeitsbereiche promovierter Mitarbeiter

(seit Gründung des Instituts 1987)



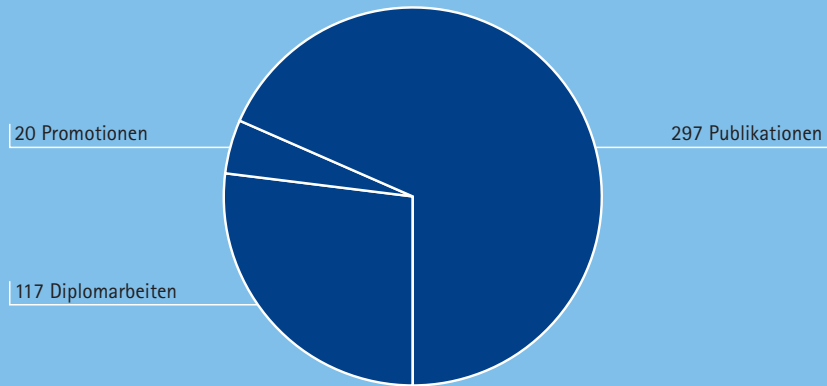
Spin-Offs aus dem Heinz Nixdorf Institut

Anzahl der Arbeitsplätze



Die HNI Fachgruppen in Zahlen

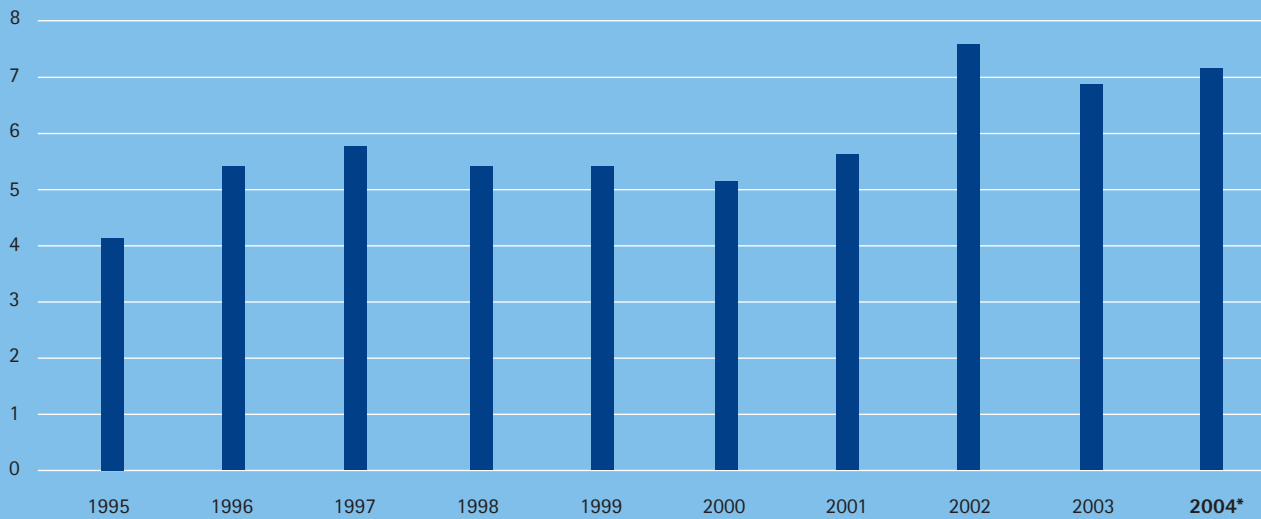
Wissenschaftliche Arbeiten/Publikationen der HNI Fachgruppen



Drittmittel der HNI Fachgruppen

Drittmittel in Mio. EURO

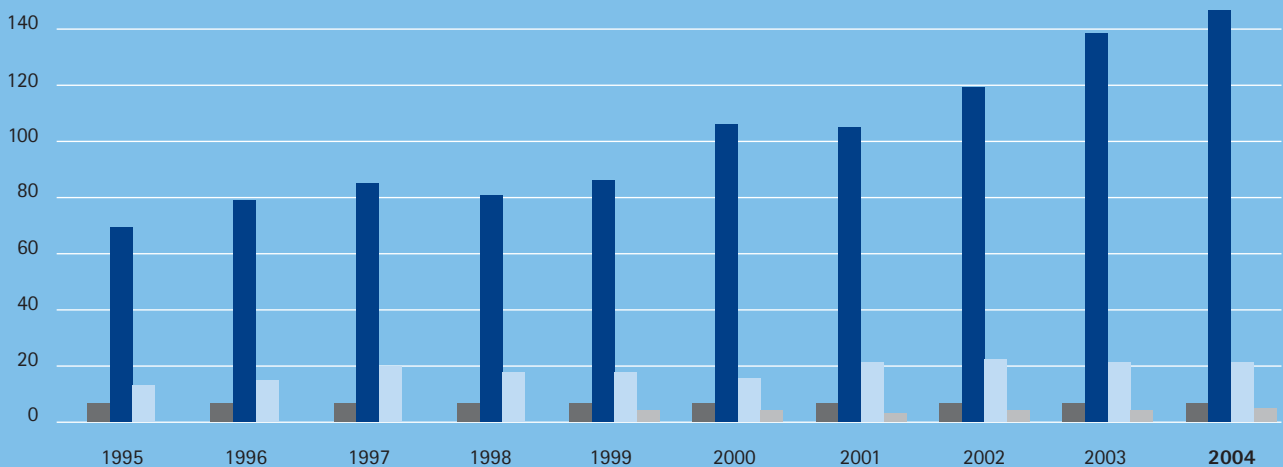
* geschätzter Wert



Anzahl der Beschäftigten der HNI Fachgruppen

Anzahl der Beschäftigten

Professoren wiss. Mitarbeiter nichtwiss. Mitarbeiter Auszubildende



HEINZ NIXDORF INSTITUT



Jahresbericht 2004



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

Inhalt

Allgemeine Darstellung

Umschlag vorne	Das Institut in Zahlen
Umschlag vorne	Die HNI Fachgruppen in Zahlen
Seite 6	Das Leitbild des Instituts
Seite 8	Das Forschungsprogramm
Seite 12	Spitzenforschung am Heinz Nixdorf Institut
Seite 16	Engagement in der Nachwuchsförderung

weitere Aktivitäten

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

Seite 111	Impressum
-----------	------------------

HNI Fachgruppen

- Seite 20 **Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM**
Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
- Seite 28 **Rechnerintegrierte Produktion**
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
- Seite 36 **Informatik und Gesellschaft**
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik
- Seite 42 **Algorithmen und Komplexität**
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
- Seite 48 **Entwurf Paralleler Systeme**
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig
- Seite 56 **Schaltungstechnik**
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
- Seite 62 **Mechatronik und Dynamik**
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
- Seite 70 **Paralleles Rechnen**
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien
- Seite 74 **Angewandte Physik/Integrierte Optik**
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler
- Seite 78 **Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik**
Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus
- Seite 82 **Kognitive Psychologie**
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler
- Seite 86 **HNI Rechnerbetrieb**
Dipl.-Inform. Markus Hohenhaus

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 Drittmittelaufkommen, 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.



Das Forschungsprogramm

Wir bauen auf die Kreativität und den 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 Verhaltensinnovationen 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 Potential 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 Sonderforschungsbereich 614 „Selbst-optimierende Systeme des Maschinenbaus“ leistet wesentliche Grund-

lagenforschung 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 Heinz Nixdorf Institut:

- Wirtschaftsinformatik, insb. CIM (Prof. Dangelmaier)
- Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier)
- 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, an die Stelle 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 kann 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 Heinz Nixdorf Institut:

- Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM (Prof. Dangelmaier)
- Algorithmen und Komplexität (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 Heinz Nixdorf Institut:

- Rechnerintegrierte Produktion (Prof. Gausemeier)
- Informatik und Gesellschaft (Prof. Keil-Slawik)
- Algorithmen und Komplexität (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 Herausforde-

rungen von morgen bewältigt. Gefragt sind Vorausschau und strategisches Agieren, d. h. die Erfolgspotentiale 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.

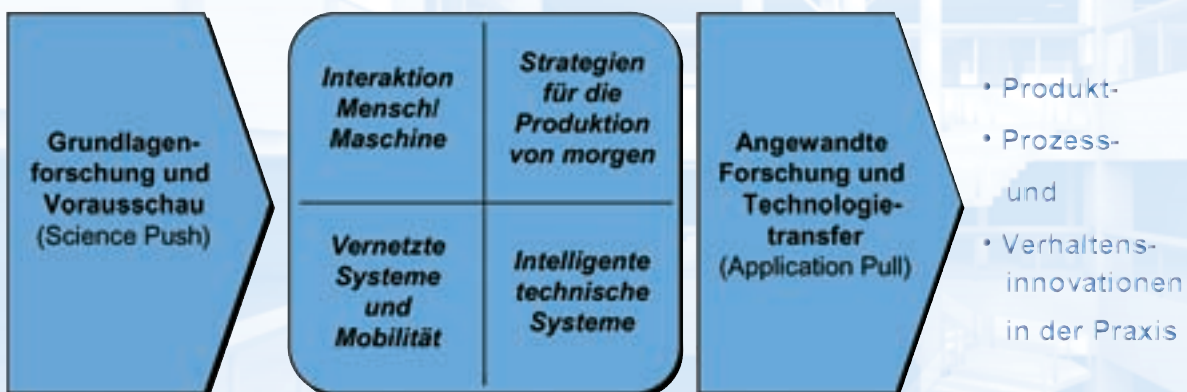
- **Vorausschau:** Hier antizipieren wir Entwicklungen von Märkten und Technologien, um Chancen, aber auch Bedrohungen des etablierten Geschäfts frühzeitig zu erkennen.
- **Strategien:** Hier entwickeln wir Geschäfts-, Produkt-, Produktions- und Technologiestrategien, um die erkannten Chancen zeitgerecht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

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



Struktur des Forschungsprogramms des Heinz Nixdorf Instituts



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.

Im Januar 2004 haben Wissenschaftler des Heinz Nixdorf Instituts mit DELIS - Dynamically Evolving, Large Scale Information Systems - erstmals die Leitung und Koordination eines Forschungsprojektes der Europäischen Union übernommen. Es kommt in Umfang und Förder volumen einer Förderperiode eines Sonderforschungsbereiches gleich.

Beide Sonderforschungsbereiche und DELIS prägen stark die Grundlagenforschung und sind ein Ausdruck der hohen Forschungsleistung des Heinz Nixdorf Instituts.

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

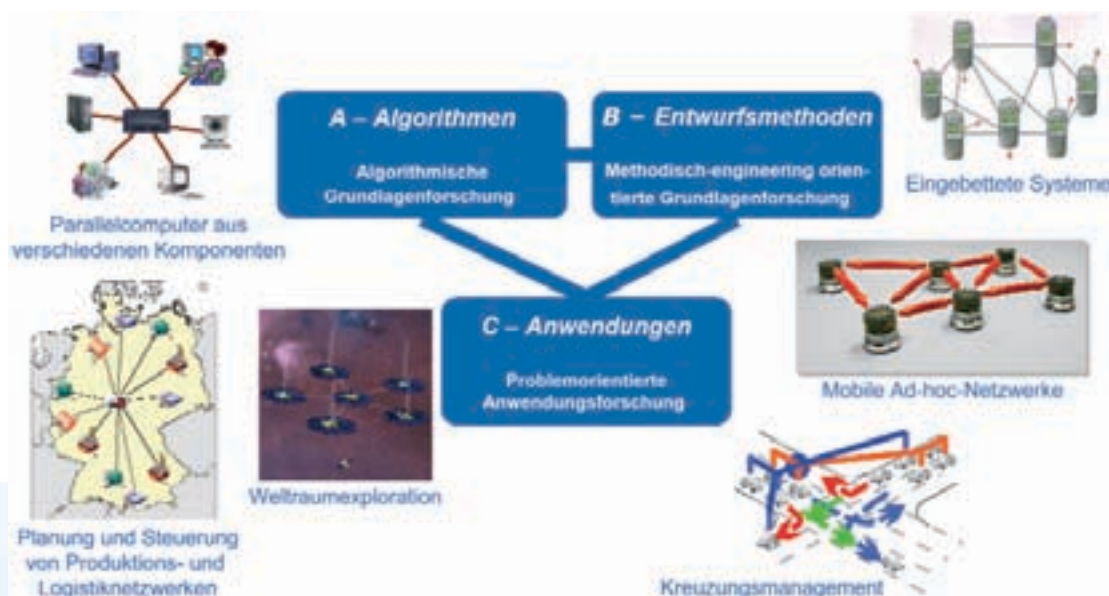
Sprecher: Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

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 Informationssystemen 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. Dieser Forschungszweig hat im letzten Jahr weiter an Bedeutung gewonnen, hier sind intensive Kooperationen mit dem EU-Projekt DELIS entstanden.

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

Moderne maschinenbauliche Erzeugnisse beruhen auf dem engen Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik, Regelungstechnik und Softwaretechnik, was durch den Begriff Mechatronik zum Ausdruck kommt. Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist die Informationstechnik, die künftig Maschinen mit einer inhärenten Teilintelligenz ermöglichen wird. Diese Perspektive bezeichnen wir als Selbstoptimierung. Unter Selbstoptimierung eines technischen Systems wird die endogene Änderung der Ziele des Systems auf veränderte Umfeldbedingungen und die daraus resultierende zielkonforme autonome Anpassung der Parameter und ggf. der Struktur und somit des Verhaltens dieses Systems verstanden. Damit geht Selbstoptimierung über die bekannten Regel- und Adaptionstrategien wesentlich hinaus; Selbstoptimierung ermöglicht handlungsfähige Systeme mit inhärenter „Intelligenz“, die in der Lage sind, selbstständig und flexibel auf veränderte Betriebsbedingungen zu reagieren.

Der im Juli 2002 gestartete Sonderforschungsbereich verfolgt die langfristige Zielsetzung, das Wirkparadigma der Selbstoptimierung für den Maschinenbau zu erschließen und ein Instrumentarium zur Entwicklung derartiger Systeme zu schaffen. Das daraus resultierende Forschungsprogramm basiert auf drei Hypothesen und ist auf ein Jahrzehnt angelegt.

→ **Hypothese 1:** Das Wirkparadigma der Selbstoptimierung eröffnet erhebliche Nutzenpotentiale für den Maschinenbau und verwandte Branchen, die durch fortgeschrittene Regelungstechnik, wie adaptive Regelung, nicht erschlossen werden können.

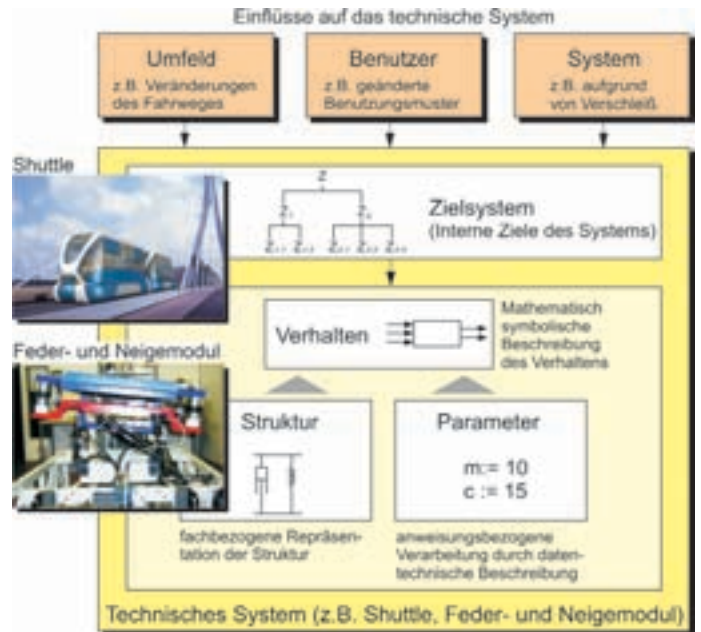
→ **Hypothese 2:** Maschinenbauliche Funktionsgruppen mit inhärenter Teilintelligenz können aus Sicht der Informationsverarbeitung als Softwareagenten aufgefasst werden. Ein komplexes maschinenbauliches System, das auf dem Zusammenwirken mehrerer Funktionsgruppen beruht, wäre dementsprechend ein Multiagentensystem.

→ **Hypothese 3:** Der Entwurf selbstoptimierender Systeme des Maschinenbaus erfordert neue Ansätze und Methoden, die deutlich über den heute bekannten Stand der Konstruktionsmethodik hinausgehen.

Die Forschungsarbeiten der ersten Förderperiode münden in vier Ergebnisschwerpunkte.

1 | Grundlegende Konzepte: Diese umfassen im Kern eine Systematik der Systemanpassung und Selbstoptimierung. Diese Arbeiten sind in folgender Buchpublikation im Detail veröffentlicht: FRANK, U.; GIESE, H.; KLEIN, F.; OBERSCHHELP, O.; SCHMIDT, A.; SCHULZ, B.; VÖCKING, H.; WITTING, K.; GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus – Definitionen und Konzepte. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 155, Paderborn, 2004.

2 | Architektur selbstoptimierender Systeme: Im Zentrum steht hier das so genannte Operator-Controller-Modul (OCM), das die klassische Regelungstechnik um kognitive Fähigkeiten erweitert und die Grundlage für die Strukturierung eines komplexen maschinenbaulichen Erzeugnisses im Sinne eines Multiagentensystems erlaubt.



Nicht vorhersehbare Einflüsse führen zur Veränderung der Systemziele (Reisezeit, Komfort, Energiebedarf, Lärmmission etc.) und dementsprechend zur Anpassung des Systemverhaltens.

3 | Realisierte Baugruppen und Systeme: Diese Arbeiten beruhen auf der Forschungsinfrastruktur „Neue Bahntechnik Paderborn“, zu der eine 2003 in Betrieb genommene Versuchsstrecke gehört. Realisiert wurden Baugruppen eines autonomen Fahrzeugs (Antriebs- und Bremsmodul, Energiemanagement und Feder- und Neigemodul) sowie die Konvoisimulation. Damit kann demonstriert werden, dass die Selbstoptimierung erhebliche Nutzenpotentiale erschließt.

4 | Entwurfsmethodik: Am Beispiel der realisierten Demonstratoren wird dargelegt, wie s.o. Systeme grundsätzlich zu entwerfen sind. Der Fokus lag dabei auf dem domänenübergreifenden Entwurf der so genannten Prinziplösung, wofür es im Bereich der Mechatronik, geschweige denn für selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus kein Vorbild gibt, sowie auf der Modellierung der Software zur Umsetzung der Selbstoptimierung.

Mit diesen Ergebnissen bestätigen sich im Sinne einer Zwischenbilanz die drei Hypothesen. Die Ergebnisse markieren einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zur eingangs genannten langfristigen Zielsetzung.

<http://www.sfb614.de>

Das europäische integrierte Projekt DELIS „Dynamically Evolving Large-Scale Information Systems“



Informationssysteme wie das Internet, das World Wide Web, Telekommunikations-Netzwerke, mobile ad-hoc Netzwerke oder Peer-to-Peer Netze haben mittlerweile ein Niveau erreicht, das es unmöglich macht, sie mit herkömmlichen Methoden zu verwalten. Die Gründe hierfür liegen zum einen in ihrer Größe – Millionen von Nutzern und Verbindungen –, zum anderen in ihrer Dynamik: Derartige Netze verändern sich ständig durch Einfügen, Modifizieren oder Löschen von Komponenten. Das Ziel, global optimale Strategien für die Verwaltung und Nutzung solcher Systeme zu entwickeln, ist deshalb aussichtslos.

Im DELIS Projekt haben wir uns die Aufgabe gestellt, selbst-regulierende und selbst-reparierende Mechanismen zu entwickeln, die auf der einen Seite dezentralisiert, skalierbar und adaptiv zu Veränderungen des Systems sind. Auf der anderen Seite sollen sie zu global akzeptablem Verhalten führen und unerwünschte und instabile Situationen vermeiden.

Wir gehen davon aus, dass eine Kombination von Erkenntnissen über statistische Physik, Marktmechanismen, biologisches und soziales Verhalten mit fortgeschrittener algorithmischer Forschung in der Informatik die passende Kombination von Fachwissen liefert, um Methoden, Techniken und Werkzeuge zu entwickeln, die oben genannten Herausforderungen anzugehen. Damit tragen wir zu den weltweiten Forschungsbemühungen bei, die Prinzipien zu verstehen, die zur Verwaltung derartiger komplexer Systeme notwendig sind.

Im Einzelnen haben wir folgende Ziele:

1. Wir wollen die Struktur, Selbstorganisation und Dynamik solcher „large scale“ Informationssysteme verstehen. Hier erscheinen uns u. a. Methoden der statistischen Physik sehr Erfolg versprechend.
2. Wir wollen Methoden, Techniken und Werkzeuge bereitstellen, die Kontrolle und Optimierung solcher Systeme unterstützen. Hier wollen wir u. a. „large scale“ Optimierungsmethoden und Inspirationen aus der Biologie nutzen.
3. Wir wollen Marktmechanismen und Methoden der Spieltheorie nutzen, um den Wettbewerb um Ressourcen wie Bandbreite, Rechenleistung oder Daten zu verstehen und zu organisieren.
4. Wir wollen unsere Ergebnisse anhand zweier wissenschaftlich und ökonomisch wichtiger Anwendungsgebiete erproben:
 - eine Management Plattform für Telekommunikationsnetzwerke, die heutige und zukünftige Datenformate integriert, und
 - eine dezentralisierte, selbstorganisierende WEB-Suchmaschine basierend auf einer Peer-to-Peer Architektur, wobei die Peers zusammenarbeiten, um Suchanfragen hochwertiger zu beantworten, als heutige zentralisierte Maschinen.

Um diese Aufgaben zu bearbeiten, hat sich ein Konsortium von 19 Partnerinstitutionen aus elf europäischen Ländern zusammengefunden, das von Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide koordiniert wird. Weitere an DELIS beteiligte Paderborner Wissenschaftler sind Prof. Burkhard Monien und Prof. Odej Kao. Das Projekt startete im Januar 2004.

<http://delis.upb.de>

Heinz Nixdorf I Graduiertenko Int. Graduate School: htt Notebook University:

Engagement in der Nachwuchsförderung

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 170 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, besonders qualifizierten Graduierten eine Lern- und Forschungsumgebung zu bieten, die ihnen eine Promotion in einer Zeit von zwei bis drei Jahren ermöglicht. Nachdem das erste Graduiertenkolleg „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“ unter Leitung von Prof. Dr. Meyer auf der Heide turnusgemäß nach neunjähriger Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 2001 ausgelaufen ist, nahm 2002 nach erfolgreicher Antragsstellung bei der DFG das zweite Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“ seine Arbeit auf. Es steht unter der Leitung von Prof. Dr. Rückert und wird neben der DFG vom Heinz Nixdorf Institut selbst getragen. Derzeit arbeiten 17 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“ zusammen.

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.

Institut: <http://wwwhni.upb.de/>
 Kolleg: <http://wwwhni.upb.de/gk/>
 p://www.upb.de/graduateschool/
<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.

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. In den Projekten der International Graduate School werden Lösungen für ihre ausfallsichere Realisierung erarbeitet. Acht Professoren aus dem Heinz Nixdorf Institut und weitere acht Professoren der Universität Paderborn betreuten im Berichtsjahr 49 Studierende aus 13 Ländern. Ende des Jahres haben die ersten Doktoranden planmäßig nach drei Jahren ihre Dissertationen eingereicht.

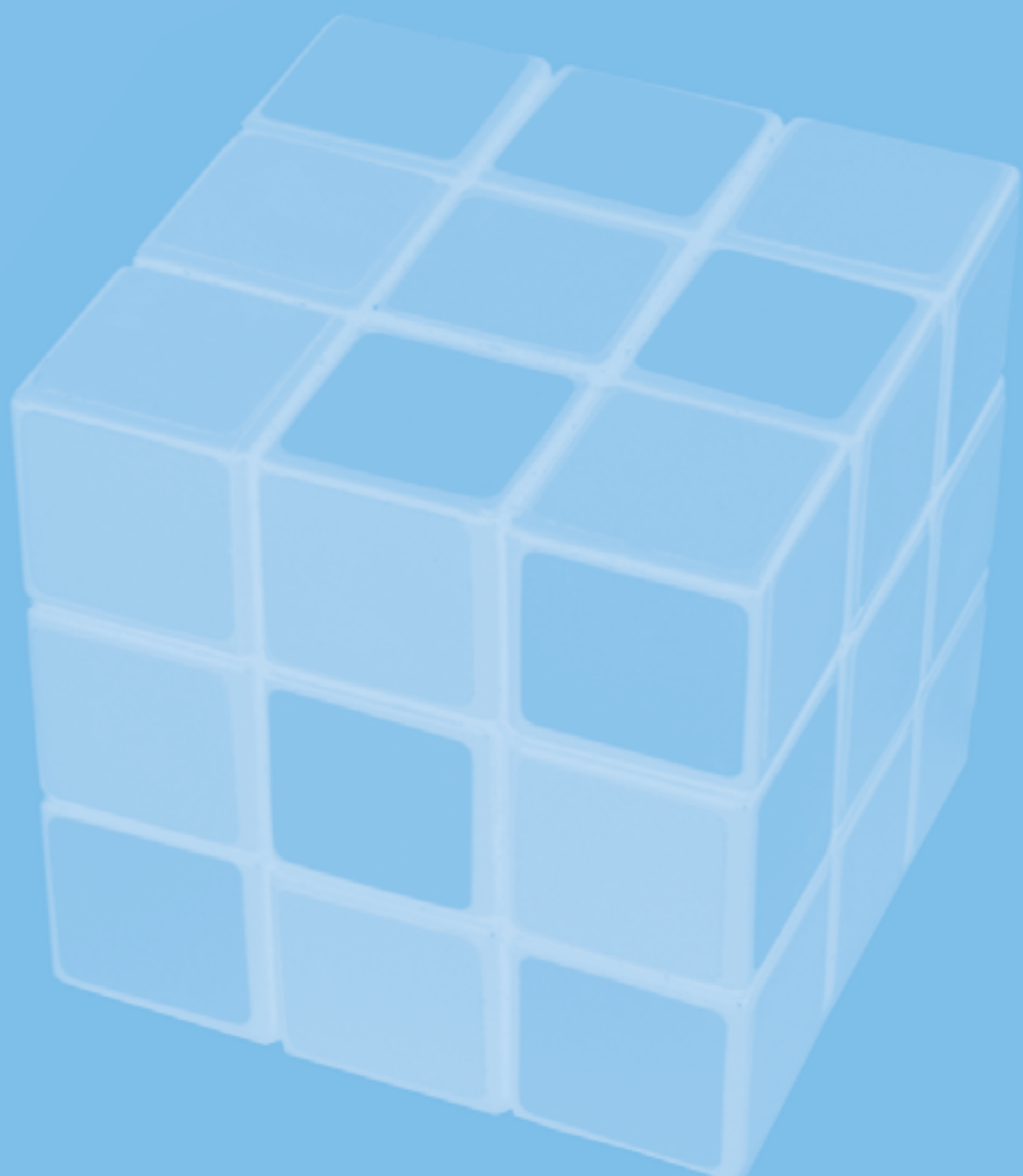
Im Rahmen des Internationalen Promotionsprogramms (IPP) vom Deutschen akademischen Austauschdienst (DAAD) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird die Graduate School seit 2002 als Zentrum wissenschaftlicher Exzellenz gefördert. Die Unternehmen DaimlerChrysler, Hella, Siemens und Unity kooperieren mit der International Graduate School und finanzieren einige Promotionsprojekte.

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



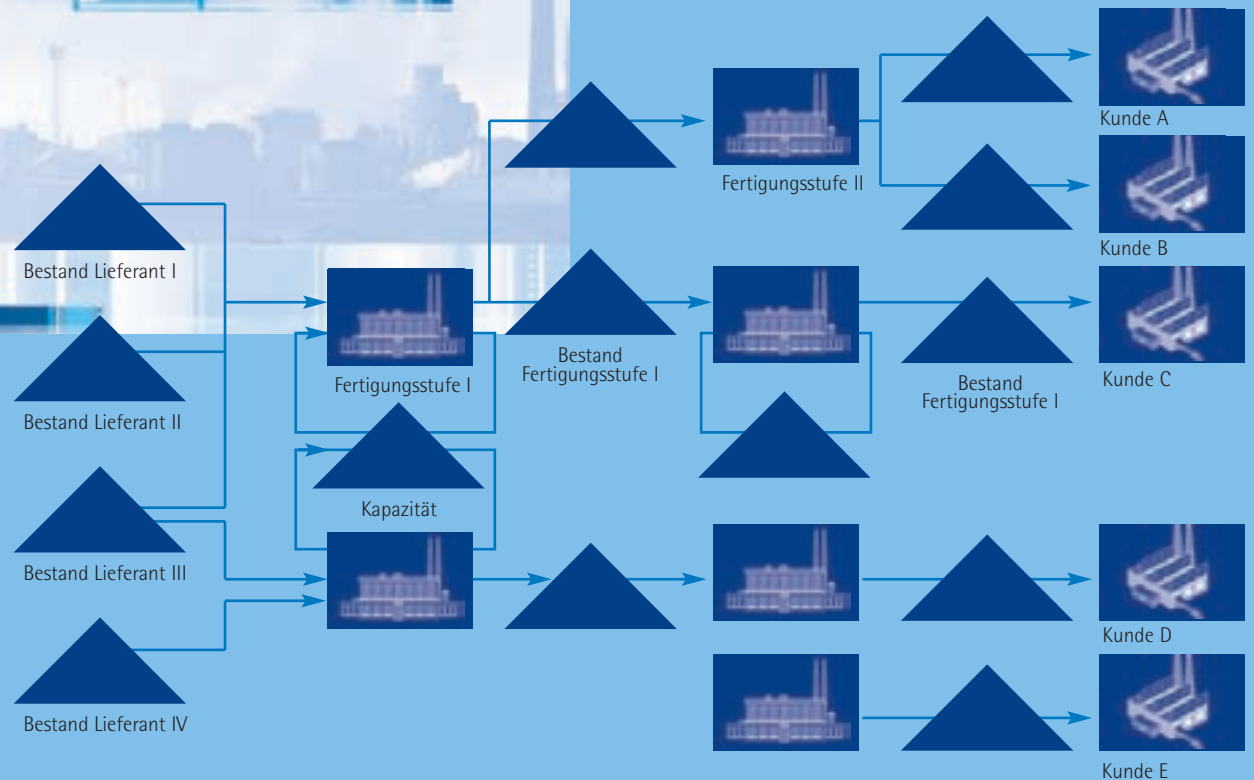
Portrait der Portrait der Fachgruppen Fachgruppen

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	Kooperative Wissensorganisation – Orientierung in der Vielfalt Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik
Algorithmen und Komplexität	Hohe Rechenleistung = Innovative Computersysteme + Effiziente Algorithmen Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
Entwurf paralleler Systeme	Verteilte Eingebettete Realzeitsysteme 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
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
Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik	Nachdenken über Wissenschaft und Technik Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus
Kognitive Psychologie	Denken und Sprache Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler
HNI Rechnerbetrieb	Netzwerkstrategien Dipl.-Inform. Markus Hohenhaus

assoziierte
Fachgruppen

Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik insbesondere CIM



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 heranführen.

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

- Supply Chain Management – Optimierung unternehmensinterner und unternehmensübergreifender Wertschöpfungsketten
- Customer&Sales Management – Konzepte und Systeme für eine kundenorientierte Ausrichtung von Unternehmen.
- Logistics for Production and Services – Beratung und Lösungen zur Optimierung industrieller Geschäftsprozesse.

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.

Busch, A.;
Dangelmaier, W.:
Integriertes Supply
Chain Management.
Wiesbaden:
Gabler 2004.



Helmke, S.,
Dangelmaier, W.,
Uebel, M.:
Effektives Customer
Relationship
Management.
Wiesbaden:
Gabler 2003.



Dangelmaier, W.;
Kaschula, D.;
Neumann, J.(Hrsg.):
Supply-Chain-Management
in der Automobil-
und Zulieferindustrie.
Paderborn: ALB-HNI-
Verlagsschriftreihe 2004.



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.



Dangelmaier, W.:
Produktion und Information,
System und Modell.
Berlin: Springer 2003.

OOpus-SSPP: Strategische Standort und Produktionsplanung

Die Bewältigung der Unsicherheiten, die aus dem extrem langfristigen Charakter von Standortentscheidungen resultieren, ist das Ziel von OOpus SSPP. Die Folge der in der Praxis hauptsächlich statischen Überlegungen bezüglich der Auswahl von Standorten ist eine Suboptimalität des Unternehmensnetzes in der Zukunft. Dies gilt es durch OOpus SSPP zu verändern.

Um realistische Ergebnisse bezüglich der Unternehmensstruktur zu erhalten, muss berücksichtigt werden, welche Produkte in den einzelnen Standorten in

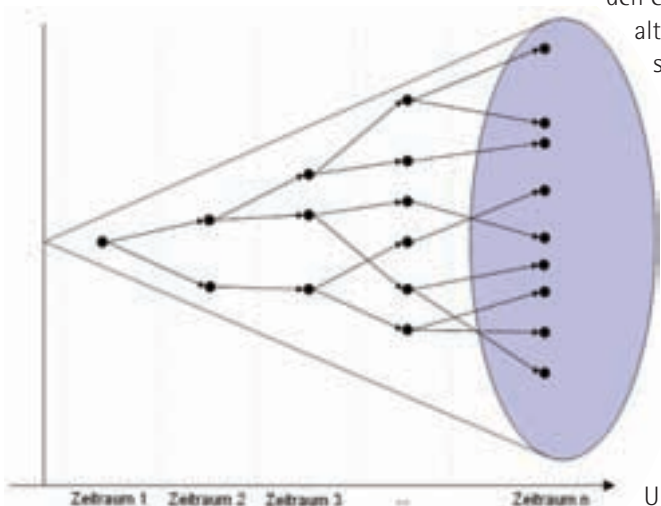
alternativen Szenarien hergestellt werden sollen und welche Ressourcen dafür bereit gestellt werden müssen. Die Kapazitätsplanungsaufgabe wird dadurch zum integralen Bestandteil der Unternehmensstrukturplanung.

OOpus SSPP begrenzt sich nicht nur auf die Wahl eines einzigen Standortes, sondern betrachtet das gesamte Unternehmensnetz und die

Strukturen, die sich durch den Auf- bzw. Abbau eines oder weniger Standorte ergeben. Hierbei sind für den jeweiligen zukünftigen Bedarf an Produkten die Produktionsstrukturen in Form von Standorten, Transportwegen und über die Standorte verteilten Produktionsanlagen zu bestimmen. Zusätzlich werden über einen Szenariobaum die möglichen Zukunftsentwicklungen alternativ dargestellt.

Die in OOpus SSPP integrierte Kapazitätsplanung und Zuordnung der Flächen wird durch gemischt ganzzahlige Optimierung gelöst. Es werden Leistungs-, Flächen- und Standortkosten minimiert und Erlöse durch verkaufte Produkte maximiert. Die Auswahl von geeigneten Standortstrukturalternativen (SSA) in einem Szenario erfolgt über eine Heuristik, die zunächst den Suchraum auf praktikable Lösungen einschränkt und dann gezielt und regelbasiert nach guten Alternativen sucht. Weiterhin finden Abstimmungsprozesse zwischen den Szenarien statt. Hauptkomponenten des Systems sind eine Datenbasis, in der Vorgabewerte wie Resultate abgelegt werden können, dreischichtige Optimierungsfunktionen und Schnittstellen für den Datenimport- sowie für die Visualisierung der Ergebnisse.

Das System soll den Planer nicht nur in der Hinsicht unterstützen, welcher Standort wann notwendig wird, sondern auch eine optimierte Kapazitätsplanung vorschlagen. Die Unsicherheiten der Zukunft können natürlich nicht vollständig eliminiert werden, aber es werden Entwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt, die mit Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichtet sind. Dies hilft bei der Entscheidung, weil einerseits direkt die Resultate der Entscheidungen gegen verschiedene Umweltszenarien überprüft werden können und gleichzeitig eine optimierte Entscheidungsalternative vorgegeben wird.



Beispiel eines Szenariobaumes



Aufbau des Systems

Gefördert durch
HNI Graduiertenkolleg

Kontakt:
Dipl.-Wirt. Inf. Clemens Kriesel
E-Mail: kriesel@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 96
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

www.hni.upb.de/cim

d³ FACT insight

Ein immersiver 3D-Materialflusssimulator mit Mehrbenutzerunterstützung

Die Planung von Produktionsprozessen erfordert verschiedenste Techniken. Neben den traditionellen Techniken rücken Materialflusssimulationen und insb. deren Visualisierung in den Vordergrund. Erst die Einbeziehung von dreidimensionalen Daten ermöglicht eine gleichzeitig Planung von Layout und logistischen Abläufen. Transportzeiten, die sich aus Veränderungen am Layout ergeben, können direkt identifiziert und teure Fehlplanungen vermieden werden. Der Benutzer versteht in einer dreidimensionalen Welt Abläufe intuitiver und deckt somit Optimierungspotential frühzeitiger als in einer herkömmlichen Planung auf.

Obwohl große Simulationsmodelle üblicherweise durch Teams geplant und durchgeführt werden, bieten am Markt erhältliche Softwarelösungen keine Funktionalitäten für einen Mehrbenutzerbetrieb. Ein weiteres Manko ist die Visualisierung in der virtuellen Realität, die nur selten einen photorealistischen Eindruck erzeugen kann. In jedem Fall ist der Anwender übergeordneter Betrachter einer Szene, kann zur Laufzeit eines Simulationsexperimentes keine Interaktionen mit dem Modell vornehmen und wird nicht als selbstständiges Objekt in die Szene integriert. Mit d³ FACT insight entwickelt die AG Wirtschaftsinformatik, insb. CIM einen neuen Materialflusssimulator, der das Entwickeln und Erfahren von Simulationsmodellen in einer voll integrierten 3D-Umgebung ermöglicht. Da Simulationsarbeiten typischerweise in Teamarbeit abgearbeitet werden, ist das entwickelte System sowohl auf der Modellierungs- wie auch auf der Visualisierungsseite mehrbenutzerfähig.

Der modulare Aufbau des Systems garantiert eine einfache Integration vorhandener Daten in das Gesamtsystem. Eine einheitliche Datenhaltung erlaubt das zentrale Verwalten aller zur Simulation und Visualisierung benötigten Daten.

Der Benutzer ist immersiver Bestandteil des Systems, wird in der 3D-Visualisierung als eigenständiges Objekt erkannt und berücksichtigt. Während eines Simulationsexperimentes kann er interaktiv Einfluss ausüben, beispielsweise indem er im Simulationslauf die Parametrierung eines Modellbausteins abändert. Dadurch entsteht ein realitätsnaher Eindruck des Systems, ohne dass es in der Realität existieren muss.

Die Entwicklung des Simulators ist eng an aktuelle Forschungsprojekte angebunden (DFG-Projekt BAMSI), um aktuelle Ergebnisse aus der Forschung bereits frühzeitig in die Entwicklung einbinden zu können. Der vorhandene Prototyp wird parallel zur seiner Weiterentwicklung im Praxiseinsatz bei Industriepartnern verifiziert und validiert, um stetig Anforderungen aus der Praxis in das System integrieren zu können.



Module d³ FACT insight

Gefördert durch
 DFG-Schwerpunktprogramm
 „Modellierung der Produktion“
 NRW Graduate School
 avato logistic services

Kontakt:
 Dipl.-Wirt. Inf. Christoph Laroque
 E-Mail: laro@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251|60 64 25
 Telefax: +49 (0) 5251|60 64 82

Dipl.-Inform. Bengt Mueck
 E-Mail: mueck@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251|60 64 50
 Telefax: +49 (0) 5251|60 64 82

M.Sc. Kiran Mahajan
 E-Mail: kiran@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251|60 64 49
 Telefax: +49 (0) 5251|60 64 82

Prozessbeschleunigung und Fehlerreduktion durch Augmented Picking

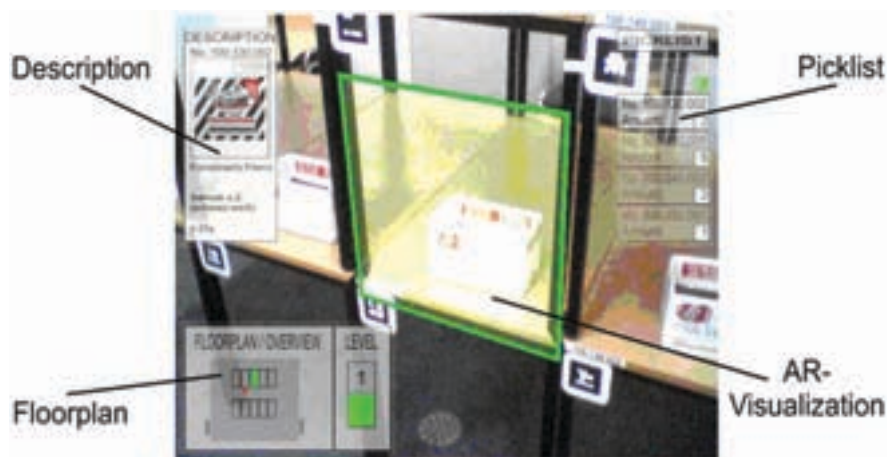


Materialfluss- und Logistikkosten verursachen einen erheblichen Teil der Selbstkosten eines Produktes. Dabei nehmen innerhalb der inner- und überbetrieblichen Materialflussskette die Lager- und Distributionslogistik eine herausragende Stellung ein. Unter der Beachtung, dass durchschnittlich zwei Drittel der Gesamtlogistikkosten eines Unternehmens auf die Lagerkosten entfallen, wird schnell klar, dass diese Kosten maßgeblich die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen beeinflussen. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes des Bereichs Logistics and Assembly Systems (L&A) der Siemens AG, dem weltweit führenden Anbieter für Logistik- und Produktionsauto-

durch ihren Einsatz, das Kommissionierpersonal während dieser Tätigkeiten zu unterstützen und dadurch Fehlerrisiko und Kommissionierzeiten signifikant zu verringern. Der Kommissionierer ist hierzu mit einer Miniaturkamera, einer Videobrille und einer am Handgelenk befestigten Funktastatur ausgerüstet und hat, ähnlich wie beim Voice Picking, beide Hände frei für die durchzuführenden Warenentnahmen.

In das über die Videobrille angezeigte Kamerabild werden die eigentliche Pickliste, textuelle Artikelinformationen zur aktuellen Pickposition sowie ein zugehöriges Artikelfoto „hinzugerechnet“ und eingeblendet. Dies verringert das Risiko der Entnahme von falschen Artikeln und hilft, fehlerhaft eingelagerte Lagergüter frühzeitig zu erkennen. Sobald das mit einer AR-Marke beschriftete Lagerfach zur aktuellen Pickposition im Sichtfeld des Kommissionierers erscheint, wird es durch farbige Umrandung im Kamerabild hervorgehoben und ein Hinweiston erklingt. Dies ermöglicht eine schnellere und sicherere Platzidentifikation und führt zur Reduktion der Kommissionierzeit und gleichzeitig zu einer Steigerung der Prozesssicherheit. Nach der durchgeführten Warenentnahme bestätigt der Kommissionierer die entnommene Menge oder gibt entsprechende Mengenkorekturen über die Tastatur am Handgelenk ein. Anschließend begibt er sich zum nächsten Entnahmeort oder bringt die gesammelten Artikel zu einer Abgabestelle. Als Orientierungshilfe kann zudem jederzeit vom Kommissionierer eine Lagerskizze eingeblendet werden, auf der sein jeweils letzter und nächster Entnahmeort, dynamisch zum Bearbeitungsfortschritt der Pickliste, angezeigt werden.

Die Einsatzmöglichkeiten der AR-Technologie im Rahmen der Kommissionierung lassen sich zudem fast unverändert auch auf andere Geschäftsprozesse übertragen. So sind die wegoptimierende Navigation, die AR unterstützte Lagerplatzfindung am Regal, die ergänzenden Fach- bzw. Produktinformationen ebenso bei Ein-, Aus-, Umlagervorgängen oder bei Inventurzählungen einsetzbar. Ähnliche AR-Szenarien lassen sich für Aufgaben im Rahmen des Wareneingangs, Warenausgangs, Verpackens, der Qualitätskontrolle oder der Lageradministration realisieren.



Sichtfeld des Pickers bei einer Entnahme am Lagerfach

matisierung, und der AG Wirtschaftsinformatik, insb. CIM entstand die weltweit erste durch ein Augmented Reality (AR)- System unterstützte Kommissionieranwendung. Bei Kommissioniertätigkeiten nach dem Prinzip „Mann zur Ware“ liegen die Ursachen für Produktivitätseinbußen üblicherweise in suboptimalen Kommissionerrouten, Verzögerungen beim Suchen der richtigen Waren bzw. Lagerfächer und Kommissionierfehlern bei der Entnahme. Die im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelte Lösung fokussiert exakt diese Schwachstellen. Das Augmented Reality System erlaubt die Sicht auf die reale Umgebung mit computergenerierten visuellen und akustischen Informationen kontextsensitiv anzureichern und muss hierzu ständig die Umgebung bzw. den Betrachtungsfokus des Nutzers beobachten und analysieren. Diese Lösung ermöglicht

Gefördert durch
Siemens Dematic

Kontakt:

Dipl.-Inform. Werner Franke
E-Mail: wfranke@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 69 13
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

www.hni.upb.de/cim

Programmplanung und Fertigungssteuerung für Motorenwerke

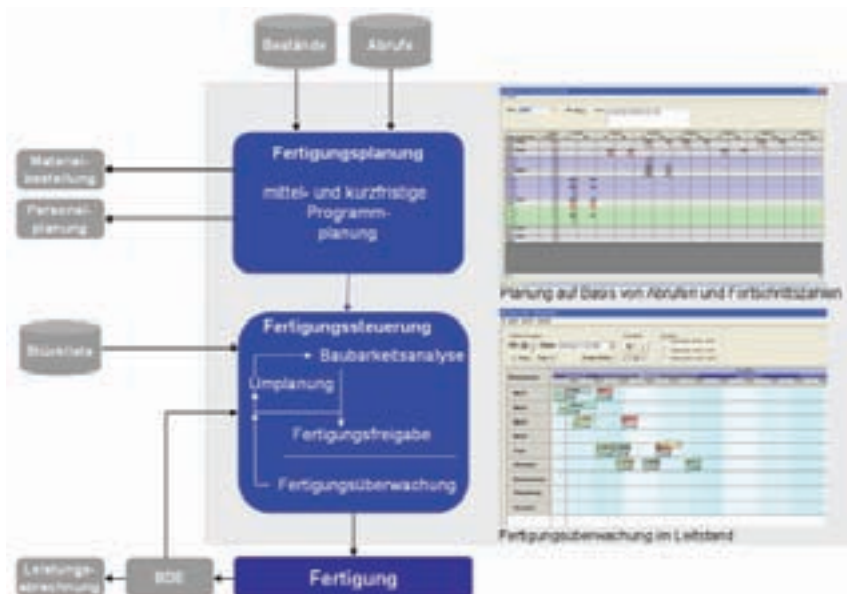
Insellösungen für jeden Planungsbereich, eine Vielzahl von Einzelsystemen und personalisierte Abläufe verhindern Transparenz und damit Flexibilität in der bisherigen Planung und Fertigung. Im Projekt OOPUS-VW wird eine Software zur integrierten Planung und Steuerung der Fertigung in den Motoren-Werken Chemnitz und Salzgitter der Volkswagen AG erstellt. Das Ziel des Projekts ist neben einer optimierten Planung die Steigerung der Transparenz der Abläufe, die Senkung der Bestände, die Verkürzung der Durchlaufzeiten und die Steigerung der Termintreue.

Besonderere Berücksichtigung bedürfen die auf unterschiedliche Weise gekoppelten Linien aufeinander folgender Stufen. Neben direkt verbundenen Linien, auf denen eine überlappende Fertigung praktiziert wird, gibt es auch nachfolgende Fertigungsstufen, die durch Puffer entkoppelt sind. Gleichzeitig können auf jeder Fertigungsstufe einzuplanende Bedarfe sowohl aus der Planung der Folgestufen als auch aus direkten Kundenabrufen entstehen. Der Planungsalgorithmus muss flexibel an unterschiedliche Prioritäten der verschiedenen Planungsbereiche anpassbar sein. Neben der Zusammenführung unterschiedlichster Lösungen einzelner Planungsbereiche müssen auch die aus unterschiedlichsten Fremdsystemen stammenden Daten in einer Oberfläche transparent aggregiert dargestellt und verarbeitet werden. Dabei

muss das System so generisch bleiben, dass es auf die speziellen Anforderungen zweier unterschiedlicher Werke konfigurierbar ist. Zentrale Komponenten werden die neuen Planungs- und Steuerungsoberflächen sein. Die Planung auf Basis kumulierter Fortschrittszahlen ermöglicht einen schnellen Soll-Ist-Vergleich, während die Fertigungssteuerung auf einer typischen Leitstandsoberfläche basiert, welche den Produktionsprozess über alle Fertigungsstufen visualisiert, das rasche Erkennen von Problemen im Produktionsfortschritt ermöglicht und vielfältige manuelle Eingriffsmöglichkeiten bietet.

Eingebettet in die Systemlandschaft der Werke der Volkswagen AG wird das System zukünftig in den Motorenwerken Salzgitter und Chemnitz die zentrale Planungs- und Steuerungskomponente sein. Eine besondere Herausforderung sind hierbei die nicht-konsistente Systemlandschaft der beiden Werke und die unterschiedlichen Komplexitätsgrade in der Fertigung. Ergänzend werden zahlreiche Module geschaffen, die dieses System um die Funktionalität klassischer Management Information Systeme (MIS) ergänzen und zudem flexible Anpassungen des Systems an Veränderungen in Produktion und IT ermöglichen.

Darüber hinaus betreut die AG Wirtschaftsinformatik, insb. CIM die Einführung und wird ergänzend die Schulung der Mitarbeiter der Volkswagen AG vornehmen.



Einbindung von OOPUS-VW als integriertes System in die bestehende Systemlandschaft

Gefördert durch
Volkswagen AG



Kontakt:
Dipl.-Wirt. Ing. Daniel Kaschula
E-Mail: kaschula@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 61
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

Referenzmodell für After-Sales-Services

In vielen Unternehmen werden die Prozesse von After-Sales-Services lediglich als Kostentreiber angesehen und dementsprechend stiefmütterlich behandelt. Der konsequente Einsatz strukturierter und zielgerichteter Leistungen in der Nachkaufphase kann allerdings neben der Kundenbindung auch den Umsatz des anbietenden Unternehmens sichern bzw. ausbauen. Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit mehreren Industriepartnern ein Referenzmodell entwickelt, welches den Unternehmen im Sinne des Best-Practice-Prinzips als vorgefertigtes Lösungsschema oder generelles Rezept zur Beschreibung der Geschäftsprozesse von After-Sales-Services dient und die effiziente Bewältigung von Gestaltungsproblemen ermöglicht.

Das entwickelte Modell dient demnach nicht einer Wahrheitsfindung in Bezug auf Verifizierung oder Validierung von Aussagen oder dem Erkennen und Erklären von Tatsachen, sondern es konstruiert einen größeren

Bereich möglicher (Entscheidungs-) Situationen und unterstützt damit die Bewältigung praktischer Problemstellungen. Beispiele für Anwendungsfelder und Einsatzmöglichkeiten des Modells sind die Instandsetzung eines defekten Agrargerätes (z. B. Mährescher) oder die standortoptimale Aufstellung eines Spielgerätes in einer Spielhalle.

Ausgangsbasis und Grundlage des Referenzmodells bildet ein Ordnungsrahmen, der die Struktur des Modells vorgibt und so eine Orientierungshilfe für den Referenzmodellnutzer darstellt. Die Ausprägungen der Merkmale aus dem entwickelten Ordnungsrahmen werden in einem weiteren Schritt klassifiziert und ihre Zusammenhänge mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) abgebildet.

Der Ordnungsrahmen beruht auf der Annahme, dass im Fokus jeder Organisation eine bestimmte Aufgabe existiert, die einem definierten Zweck dient und ein konkretes Ziel verfolgt. Die Ziele einer Aufgabe werden unterteilt in Sach- und Formalziele. Das Sachziel ist die jeweilige Leistungserstellung und das Formalziel stellt beispielsweise das Unternehmensziel der Gewinnmaximierung oder der Marktführerschaft dar. Das Vorereignis leitet die Aktionen ein, die sequentiell oder parallel auf das Aufgabenobjekt einwirken oder Zustände des Aufgabenobjektes erfassen können. Die einzelnen Aktionen können automatisiert oder personengebunden ablaufen und werden innerhalb der Dispositionsaufgabe in eine Reihenfolge gebracht. Die Dispositionsaufgabe berücksichtigt die vorgegebenen Sach- und Formalziele der Aufgabe und leitet aus den Ergebnissen der Dienstleistungsaufgabe ggf. weitere Aktionen ab. Dieser Prozess wird iterativ bis zur erfolgreichen Realisierung der Aufgabe durchlaufen. Anschließend wird das Nachereignis eingeleitet, welches beispielsweise die Fakturierung oder die Dokumentation umfasst und somit die Schnittstelle zur Dispositionsaufgabe nachfolgender Aufgaben bildet.

Die beschriebenen Zusammenhänge wurden mit den Praxispartnern überprüft und der Einsatz des Referenzmodells als effektives Werkzeug zur Ausrichtung bzw. Neuausrichtung der Geschäftsprozesse von After-Sales-Services bestätigt.



Ordnungsrahmen des Referenzmodells

Gefördert durch
NRW Graduate School

Kontakt:
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

Schulungsportal für Logistikprozesse

In der betrieblichen Praxis wird die Qualität, insbesondere bei teilautomatisierten Prozessen in zunehmenden Maße durch den Grad der Qualifikation eingesetzter Mitarbeiter bestimmt. Die angewandten Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung stellen bei einem funktionsübergreifenden Management der Kundenaufträge Anforderungen an ein ganzheitliches Verständnis der logistischen Zusammenhänge zur Erfüllung der Produktionsaufgabe. Für ein erfolgreiches Bearbeiten eines kundenspezifischen Fertigungsauftrags wird das Wissen um die Abhängigkeiten zwischen den Prozessabläufen zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Die AG Wirtschaftsinformatik, insb. CIM hat für die Knorr-Bremse für Schienenfahrzeuge GmbH ein Logistikportal geschaffen, mit dem dieser Problemstellung effizient begegnet wird.

Die Knorr-Bremse für Schienenfahrzeuge GmbH differenziert sich am Markt durch große Flexibilität bei der Umsetzung von Kundenwünschen in der Produktgestaltung und durch höchste Qualität ihrer Erzeugnisse. Den Ausgangspunkt für die Entscheidung zur Entwicklung des Logistikportals stellt die strategische Neuausrichtung des Unternehmens dar. Deren Zielsetzung kann durch das Eingehen auf den individuellen Kundenwunschtermin (Erhöhung der Lieferfähigkeit), einer hohen Termintreue und der Fähigkeit zur Komplettlieferung ohne internen Bestandsaufbau charakterisiert werden, ohne dass die beiden ersten strategischen Positionen in ihrer Bedeutung geschmälert werden dürfen. Einer der identifizierten Schwachpunkte zur Zielerreichung betrifft das z. T. unzureichende Verständnis der Mitarbeiter für die logistischen Zusammenhänge und Interdependenzen zwischen den Abteilungen von der Beschaffung bis zum Vertrieb bei der kundenspezifischen Auftragsbearbeitung; dieser Missstand soll im Rahmen einer Qualifizierungsoffensive behoben werden. Aufbauend auf einer detaillierten Identifikation der fachlichen Anforderungen, eingesetzten Methoden und wahrgenommenen Aufgaben in Vertrieb, Fertigung und Einkauf wurde ein Schulungsportal für Logistikprozesse erstellt. Auf inhaltlicher Ebene wurden hierbei nicht nur die logistischen Hauptprozesse visualisiert und dokumentiert, sondern auch mit den

identifizierten Rollen und den jeweils zur Aufgabenerfüllung erforderlichen Bearbeitungs- und Schulungsunterlagen verknüpft.

Mittels der verwendeten Technologien können die Anforderungen nach Abbildung einer anwenderfreundlichen Administration, Mehrsprachigkeit und der Einsatz für unterschiedliche Benutzergruppen selbstverständlich umgesetzt werden. Darüber hinaus differenziert sich diese innovative Lösung von den am Markt verfügbaren Produkten durch die Anwendung einer generischen Struktur mit der es gelingt, beliebige organisatorische Aufbau- und Ablaufstrukturen, wie beispielsweise Profit-Center-Strukturen, eigenverantwortliche Unternehmensgesellschaften, strategische Partnerschaften in Kunden-Lieferanten-Netzwerken oder virtuelle Unternehmensverbünde bis auf die Ebene der Aufgabenträger zeit- und ressourceneffizient zu modellieren und mit Aufgabeninhalten sowie entsprechenden elektronischen Ressourcen zu verbinden.



Anwendersicht des Logistikportals



Administrationssicht des Logistikportals

Gefördert durch
Knorr Bremse AG



Kontakt:

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

Rechnerintegrierte Rechnerintegrierte Produktion Produktion



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.

Auf dem Weg zu den Produkten und Märkten von morgen

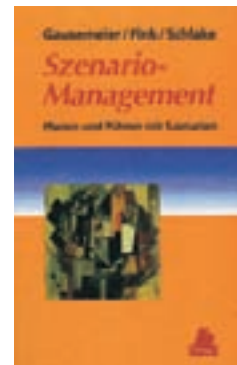
Information ist zum vierten großen Produktionsfaktor geworden. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik führt nicht nur zu Produktivitätssteigerungen – es entstehen auch neue Produkte und neue Märkte.

Unser generelles Ziel ist die Steigerung der Innovationskraft von Industrieunternehmen im Informationszeitalter. Dafür erarbeiten wir Methoden und Verfahren. 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 Weichen für den Unternehmenserfolg von morgen zu stellen.
- **Prozess-Ebene:** Hier geht es um die Gestaltung der Leistungserstellungsprozesse. Im Vordergrund steht der Prozess von der Produktidee bis zum erfolgreichen Markteintritt. Dafür bieten wir eine umfassende Systematik zur Entwicklung und Fertigungsplanung mechatronischer Erzeugnisse.
- **System-Ebene:** Hier führen wir IT-Systeme ein. Sie ermöglichen ein effizientes Innovationsmanagement (Produkt- und Produktionsdatenmanagement) sowie die Analyse und die Simulation von Produkteigenschaften und Produktionsprozessen (Virtual Prototyping, Virtuelle Produktion).

Die UNITY AG ist die erste Adresse, wenn es um den Transfer dieser Leistungen in die Praxis geht. Mehr als 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 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. Unsere Studierenden erhalten die Kompetenzen, auf die es in der Industrie morgen ankommt.



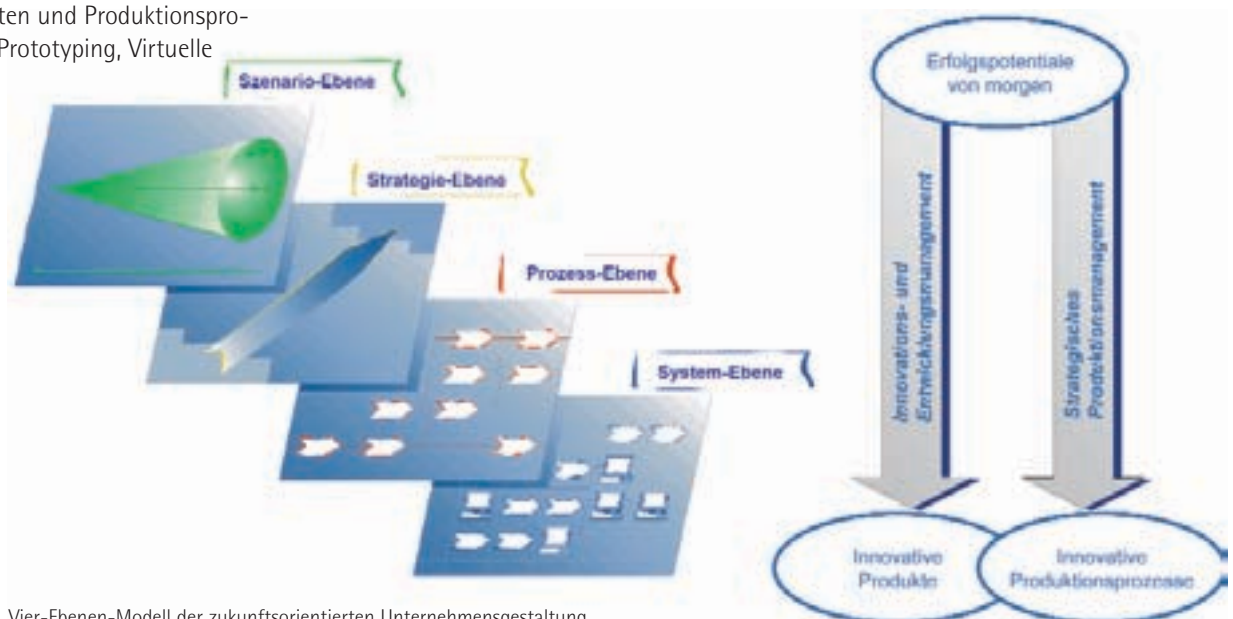
Szenario-Management – Ein Handbuch zur Erstellung von Zukunftsszenarien und ihre Anwendung in der Unternehmensführung; Carl Hanser Verlag 1996



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

WZM 20XX – Initiative für die Werkzeugmaschine von morgen

BMBF-Verbundprojekt im Themenfeld „Neue Werkzeugmaschinen für die Produktion von morgen“

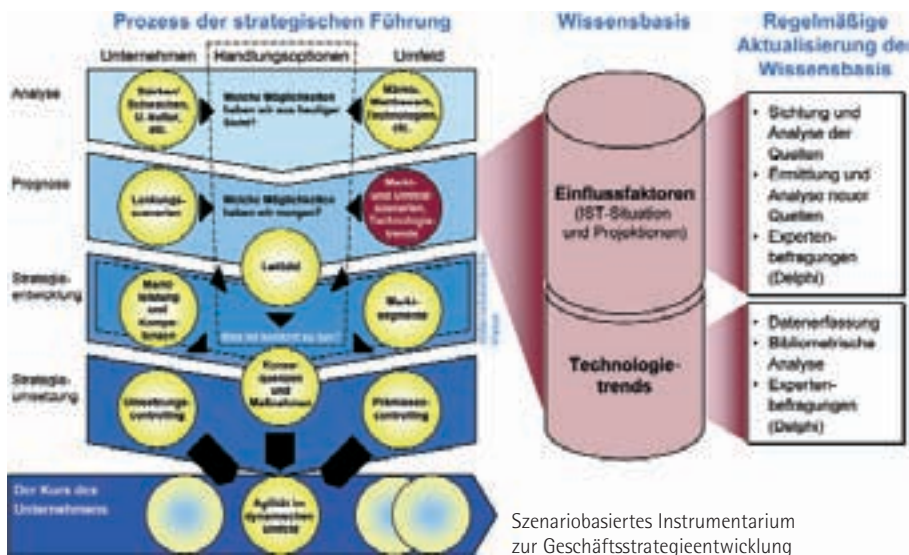


Reaktionsschnelligkeit allein reicht nicht mehr aus

Angesichts komplexer werdender Marktleistungen und steigender Innovationsdynamik müssen die in der Regel mittelständisch geprägten Unternehmen des Maschinenbaus mehr Strategiekompetenz entwickeln, d. h. die Erfolgspotentiale von morgen frühzeitig erkennen und rechtzeitig erschließen, ohne die für den Mittelstand typische Agilität aufzugeben. Zum richtigen Zeitpunkt mit der richtigen Marktleistung präsent zu sein, wird in Zukunft nicht mehr ausreichen.

- Der Leitfaden beschreibt, wie unter Verwendung der Wissensbasis schlüssige Zukunftsbilder (Szenarien) von Märkten und relevanten Geschäftsumfeldern (Mitbewerber, Lieferanten, Technologie, Wirtschaft/Politik/Gesellschaft) entwickelt werden können.

Der im Bild wiedergegebene Prozess der strategischen Führung bildet den Handlungsrahmen. Wir setzen für die hier adressierte Aufgabenstellung die Szenario-Technik ein. Bei der Szenario-Technik geht es nach Kurt Sontheimer weniger um das Vorhersagen der Zukunft, sondern mehr um das Vorausdenken der Zukunft. Szenarien beschreiben künftige Situationen von Märkten und Umfeldern, in die das eigene Geschäft zu positionieren ist. Sie beruhen auf einem vernetzten System von Einflussfaktoren, wobei für jeden Einflussfaktor mehrere denkbare Entwicklungsmöglichkeiten ins Kalkül gezogen werden können. Eine besondere Stärke der Szenario-Technik ist aber darin zu sehen, dass eine Gruppe von Führungspersönlichkeiten zu einer gemeinsamen Einschätzung der Zukunft kommt.



Gefördert durch
WZM 20XX
im BMBF-Rahmenprogramm
„Forschung für die Produktion von morgen“;
Projektträger: Produktion und
Fertigungstechnologien (PFT).

Projektpartner:
Fraunhofer Institut für Systemtechnik
und Innovationsforschung (ISI)
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.
(VDW)

Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Ing. Volker Binger
E-Mail: Volker.Binger@hni.upb.de

Dipl.-Wirt.-Ing. Guido Stollt
E-Mail: Guido.Stollt@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 62 64
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

Frühzeitig erkennen, wie sich Märkte und Technologien entwickeln

Die Werkzeugmaschinenindustrie ist eine sehr erfolgreiche Branche des deutschen Maschinenbaus. Für die Erhaltung ihrer Spitzenposition im internationalen Vergleich ist es wichtig, ein vorausschauendes Denken zu unterstützen. Ziel des Verbundprojektes WZM20XX ist die Entwicklung eines szenariobasierten Instrumentariums zur Strategieentwicklung. Dieses besteht aus einer Wissensbasis und einem Leitfaden zur systematischen Prognose der Entwicklung von Märkten und Geschäftsumfeldern.

- Die Wissensbasis enthält Technologietrends und ausführlich dokumentierte Faktoren, die einen Einfluss auf das zukünftige Geschäft mit Werkzeugmaschinen haben.

Die Wissensbasis für den Praktiker

Die Erstellung aussagekräftiger Szenarien erfordert den Zugriff auf Informationen, deren Beschaffung zeit- und kostenintensiv ist. Die Wissensbasis erlaubt einen schnellen Zugriff auf die relevanten Informationen (Einflussfaktoren, Ergebnisse von Delphi-Befragungen, Roadmaps etc.). Diese Informationen, ergänzt mit unternehmensspezifischen Informationen, bilden die Basis für eine effiziente, fundierte strategische Planung. Auf der bereits eingerichteten Kommunikationsplattform des Projektes kann der jeweils aktuelle Stand im Internet aufgerufen werden (<http://www.wzm-initiative.de>).



Kommunikationsplattform der WZM-Initiative

Integration von Mechanik und Elektronik

BMBF-Verbundprojekt INERELA (Integrative Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen)

Viele moderne maschinenbauliche Erzeugnisse zeichnen sich durch das enge Zusammenwirken von Mechanik und Elektronik aus. Die Herausforderung bei der Entwicklung entsprechender Baugruppen liegt in der räumlichen und funktionalen Integration. Wesentliches Ziel ist eine hohe Funktionsdichte auf kleinem Bauraum.

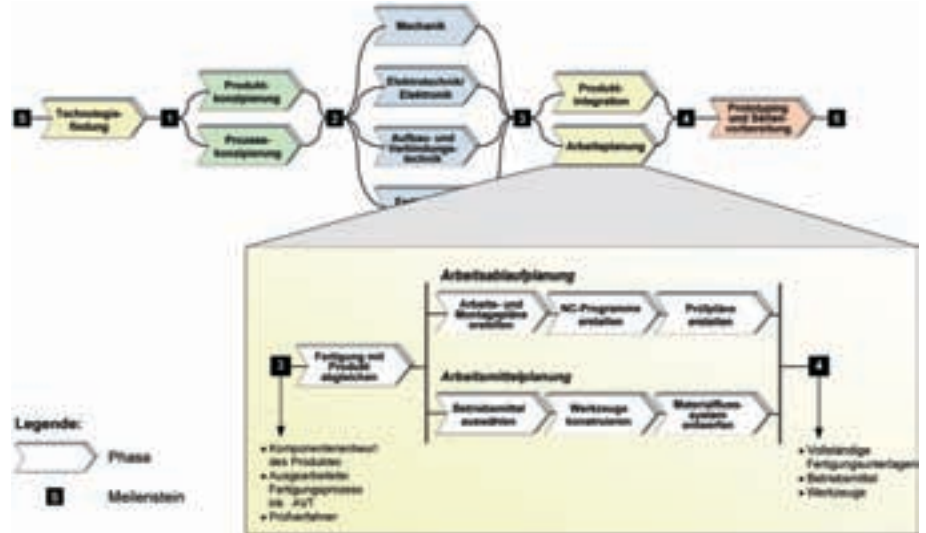
Die Wechselwirkungen, die zwischen der elektronischen Funktionalität und dem mechanischen Aufbau der Baugruppe bestehen, müssen frühzeitig erkannt und berücksichtigt werden. Ferner sind von Beginn an Aspekte der Fertigung ins Kalkül zu ziehen.

Im Verbundprojekt INERELA ist eine Entwicklungsumgebung entstanden, mit deren Hilfe die Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen und der zugehörigen Fertigungssysteme integriert erfolgen kann. Sie besteht aus einer Entwicklungssystematik, einer Spezifikationstechnik und einer Wissensbasis.

Entwicklungssystematik: Die Entwicklungssystematik dient als Leitfaden für die Durchführung von Entwicklungsprojekten. Sie beschreibt präzise die Phasen, Prozessschritte und Meilensteine, die im Entwicklungsprozess zu durchlaufen sind.

Spezifikationstechnik: Mit einer neu entwickelten Spezifikationstechnik werden die Lösungskonzepte für die Baugruppe und für den Fertigungsprozess im Wechselspiel spezifiziert. Sie stellt die Lösungskonzepte für alle Entwickler der beteiligten Domänen verständlich dar und unterstützt die Kommunikation der involvierten Fachleute.

Wissensbasis: Die im Projekt erstellte Wissensbasis enthält umfassende Informa-



Vereinfachter Referenzprozess für die Entwicklung räumlicher elektronischer Baugruppen

tionen über physikalische Effekte, Lösungselemente und Werkstoffe sowie über Fertigungsverfahren und -anlagen.

Für die Entwicklung und Fertigung räumlicher elektronischer Baugruppen bietet die Technologie MID (Molded Interconnect Devices) ein hohes Potential. Vorteile gegenüber konventionellen Leiterplatten sind die dreidimensionale Gestaltungsfreiheit der Schaltungsträger sowie die Integration mechanischer und elektronischer Funktionen auf kleinem Bauraum. Das hohe Nutzenpotential von MID wird in der Studie „Chancen und Grenzen für den Einsatz der Technologie MID“ verdeutlicht, die das Heinz Nixdorf Institut im Auftrag der Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID e.V. erarbeitet hat.



Opto-elektronisches Steckverbindingssystem der Firma Harting Electro-Optics



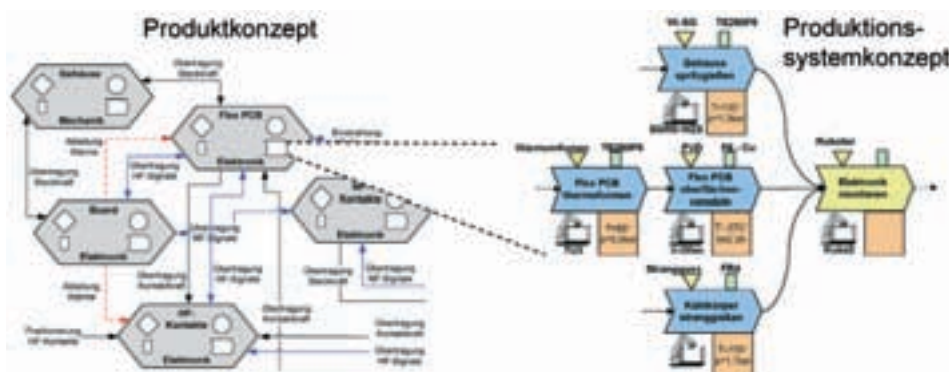
Gefördert durch
 INERELA im BMBF-Rahmenprogramm
 „Forschung für die Produktion von morgen“;
 Projektträger: Produktion und
 Fertigungstechnologien (PFT)

Projektpartner:
 Prof. Feldmann, FAPS, Erlangen
 Prof. Wallaschek, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn
 HARTING Electro-Optics GmbH & Co. KG, Espelkamp
 Hella KG Hueck & Co., Paderborn
 Hesse & Knipps GmbH, Paderborn
 myview systems GmbH & Co. KG, Büren

Kontakt:
 Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Stefan Michels
 E-Mail: Jan.Stefan.Michels@hni.uni-paderborn.de

Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Peitz
 E-Mail: Thomas.Peitz@hni.upb.de

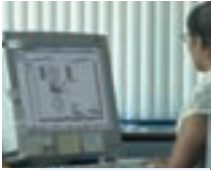
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 62
 Telefax: +49 (0) 5251|60 62 68



Integrative Konzipierung von Produkt und Produktionssystem (Dargestellt ist ein Ausschnitt des Steckverbinders)

Entwicklungs-Benchmark Mechatronik

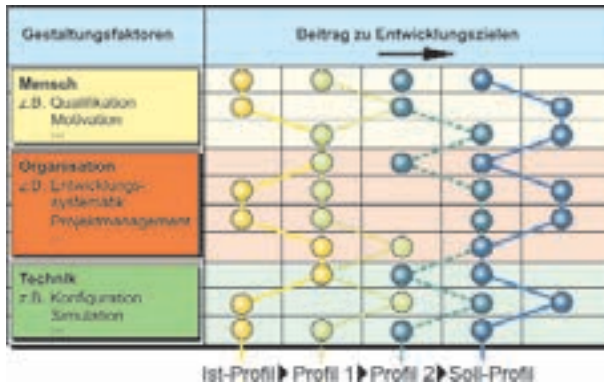
Ein Verfahren zur Leistungsbewertung und Leistungssteigerung der Entwicklung von maschinenbaulichen Systemen



Ist die Entwicklung fit genug?

Die Leistungsfähigkeit der Entwicklung ist für viele Unternehmen ein herausragender Erfolgsfaktor. Zunehmende Komplexität der Erzeugnisse, die sich häufig im engen Zusammenwirken von Mechanik, Elektronik und Softwaretechnik ausdrückt, hohe Innovationsdynamik und neue Möglichkeiten der Nutzung von Informationstechnik für die Entwicklungsarbeit wie Simulation, Virtual Prototyping und Digitale Fabrik stellen die Entwicklung vor große Herausforderungen. Auch die Entwicklung muss sich weiterentwickeln, um auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Aber was ist die Höhe der Zeit und in

welchen vernünftigen Schritten kann man aufschließen? Fragen dieser Art lassen sich mit Hilfe der von uns erarbeiteten Methode „Entwicklungs-Benchmark“ beantworten. Sie beruht auf vielen Industrie- und Forschungsprojekten zur Steigerung der Leistung der Entwicklung.



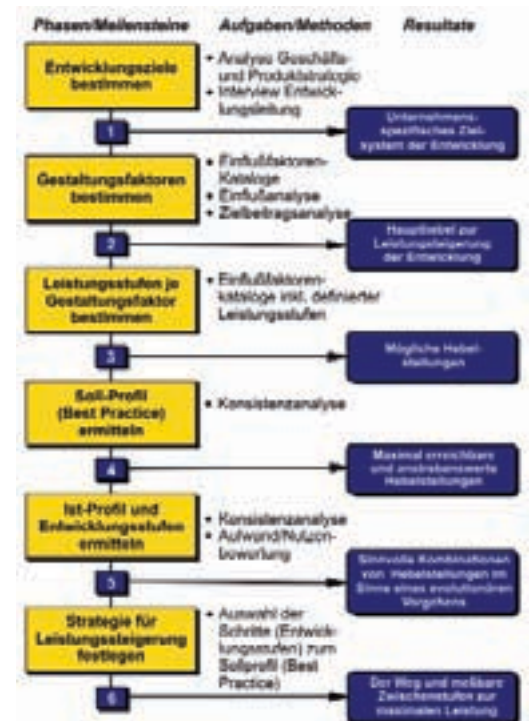
Entwicklungsstufen: konsistente Schritte zur Leistungssteigerung



Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing. Daniel Steffen
E-Mail: Daniel.Steffen@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 61
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

Dipl.-Wirt.-Ing. Christoph Wenzelmann
E-Mail: Christoph.Wenzelmann@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 65
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68



Vorgehensmodell zur Leistungsbewertung und Leistungssteigerung der Entwicklung

das überfordert die Entwicklung. Aber auch das Entwicklungsbudget gibt hier Grenzen vor.

Der Clou ist, dass wir mit Hilfe der Konsistenzanalyse günstige Kombinationen von Hebelstellungen finden – so genannte Profile (Bild links). Dann geht es darum, diese Kombinationen auf der Zeitachse zu sortieren, so dass ein vernünftiges evolutionäres Vorgehen von der heutigen Situation zum Soll-Profil, das für „Best Practice“ steht, möglich wird.

Die Mechatronik Akademie:

Seit Jahren engagiert sich das Heinz Nixdorf Institut in der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet Mechatronik. So entstand auch die neue VDI-Richtlinie 2206 „Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme“ unter unserer maßgeblichen Mitarbeit und Moderation. Für Praktiker aus der Industrie bietet unsere Mechatronik Akademie (<http://www.mechatronik-akademie.de>) ein modulares Weiterbildungsprogramm an, das Theorie und praktische Arbeit geschickt verknüpft und auf die spezifischen Anforderungen eines Unternehmens ausgerichtet werden kann.

ISILEIT

Integrative Spezifikation von verteilten Leitsystemen der flexibel automatisierten Fertigung

Gegenstand und Zielsetzung

Flexible Fertigungssysteme sind komplexe mechatronische Systeme. Die Entwicklung der Software ist im Wechsel mit der Entwicklung der Hardware (Mechanik und Elektronik) voranzutreiben. Die Korrektheit der Software kann jedoch erst an der errichteten Hardware überprüft werden. Das Erkennen und Beheben von Fehlern der Software nach der Errichtung des Fertigungssystems verlängert den Entwicklungsprozess und erhöht die Kosten.

Das Ziel des Projektes ISILEIT ist eine durchgängige Methode für den Entwurf, die Analyse und die Validierung verteilter Fertigungsleitsysteme. Hierfür wurden relevante Anteile der etablierten Spezifikationstechniken UML und SDL vereint. Zur Validierung der erarbeiteten Methode wurde ein Software-Werkzeug entwickelt, das alle Phasen des Entwicklungsprozesses für flexible Fertigungssysteme unterstützt.

Der schrittweise Entwurf eines Fertigungsleitsystems

Zuerst wird die Topologie des flexiblen Fertigungssystems und insbesondere die des Materialflusssystemes mit einem graphischen Layouteditor spezifiziert. Aus der Spezifikation der Topologie wird in einem automatischen Transformationsschritt ein Modell der Materialflusshardware und ihres Verhaltens erzeugt. Diese Beschreibungen der Materialflusskomponenten sind in einer Bibliothek abgelegt und werden für die Transformation verwendet.

In der nächsten Phase wird die Steuerungssoftware spezifiziert. Die Steuerungssoftware liest über Sensoren Informationen ein, verarbeitet diese und nimmt über Aktoren gezielt Einfluss auf die Hardware. Dementsprechend wird die Software auf Basis der Eigenschaften der Hardware, d. h. Aktoren und Sensoren, spezifiziert.

Bei der Spezifikation der Hardware, ihres Verhaltens und der Software handelt es sich um formale Modelle. Diese Modelle bilden die Basis für Model-Checking und eine automatische Codegenerierung. Mit Model-Checking kann verifiziert werden, ob ein System nicht gewünschte Zustände annehmen kann. Die Codegenerierung erzeugt ausführbaren Code für das Hardwaremodell und das Softwaremodell. Hierdurch ist eine



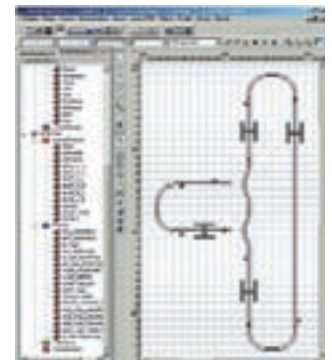
Einsatz von Augmented Reality im flexiblen Fertigungssystem: Darstellung der verschiedenen Zustände während eines Schaltvorgangs einer Weiche (computergenerierte Informationen: Zustandsdiagramm der Steuerungssoftware, pneumatischer Zylinder und induktive Näherungssensoren)

Simulation möglich, indem der Code für das Hardwaremodell die Hardware des Fertigungssystems simuliert und die generierte Steuerungssoftware die Simulation steuert. Der Vorteil dieser Analyse und Validierung liegt darin, dass Fehler in der Software frühzeitig entdeckt und behoben werden können, ohne dass die Anlage errichtet sein muss.

Inbetriebnahme mit Augmented Reality

Für das reale Fertigungssystem wird die Steuerungssoftware generiert, auf die Steuerungen aufgespielt und ausgeführt. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme wurde eine Augmented Reality-Anwendung implementiert, um die Wirkzusammenhänge, die durch die Informationsverarbeitung getrieben werden, am realen System zu veranschaulichen. Die verschiedenartigen Zustände des Systems werden online und in Echtzeit visualisiert. Dies unterstützt die Behebung von letzten Fehlern im System.

Die entwickelte Methode beschleunigt die Entwicklung von flexiblen Fertigungssystemen, senkt damit die Kosten und erhöht die Qualität der Ergebnisse.



Spezifikation der Topologie des flexiblen Materialflusssystemes mit Hilfe des graphischen Layouteditors (FASTEC GmbH)

*Gefördert durch
ISILEIT, Deutsche
Forschungsgemeinschaft (DFG)*

*Projektpartner:
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig
Prof. Dr. Wilhelm Schäfer
Universität Paderborn*

*Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Ing. Raimund Eckes
E-Mail: Raimund.Eckes@hni.upb.de*

*Telefon: +49 (0) 5251/60 62 43
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68*

Mobile Augmented Reality Versuchsplattform

Einsatz von Augmented Reality zur Untersuchung der Fahrzeuergonomie

Aufgabenstellung

Eine hochwertige Fahrzeuergonomie stellt heute einen wesentlichen Faktor für den Erfolg eines Fahrzeugmodells dar. Zur Auslegung und Überprüfung der Ergonomie existieren eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen. Darüber hinaus spielt auch das subjektive Empfinden des Fahrers eine wichtige Rolle, weshalb Untersuchungen an realen Prototypen unumgänglich sind. Diese werden heute an realen 1:1 Modellen – sog. Sitzkisten – durchgeführt. Die Erstellung bzw. Anpassung einer realen Sitzkiste ist zeit- und kostenintensiv. Eine Alternative ist die Erstellung einer virtuellen Sitzkiste mit Hilfe der Technologie Virtual Reality (VR). Basis hierfür bilden die 3D-CAD-Daten des neuen Fahrzeugs. Virtuelle Sitzkisten kön-

ersetzen. Dies ermöglicht ein kostengünstiges „Mixed Prototyping“ von realen und virtuellen Fahrzeugkomponenten.

Mobile AR- Versuchsplattform

In Zusammenarbeit mit VOLKSWAGEN NUTZFAHRZEUGE wird eine mobile Augmented Reality Versuchsplattform entwickelt, welche die Vorteile von realen und virtuellen Prototypen zu einem „Mixed Prototyping“ vereint (Bild). Mit Hilfe des neuen Systems sollen schnell und frühzeitig aussagekräftige Erkenntnisse über die Ergonomie neuer Fahrzeugmodelle gewonnen werden. Basis der Versuchsplattform ist ein reales Fahrzeug ohne Interieur, Säulen und Dach. Letztere werden durch neu entwickelte virtuelle Komponenten ersetzt, die dem Benutzer durch eine 3D-Datenbrille in sein Sichtfeld eingeblendet werden. Die virtuellen Komponenten werden aus den vorhandenen 3D-CAD Daten erstellt. Position, Sichtwinkel und Bewegungen des Fahrers werden laufend über ein Ultraschall-Trackingsystem erfasst. Mit Hilfe dieser Daten wird die korrekte Position und Größe der virtuellen Komponenten in Echtzeit berechnet. Die Verwendung eines realen



Mobile Augmented Reality Versuchsplattform



Sicht des Fahrers auf die augmentierte Konsole

nen schneller und kostengünstiger erstellt werden. Sie werden jedoch stationär im Labor eingesetzt, eine echte Testfahrt in einer realen Umgebung kann nur durch eine 3D-Simulation nachempfunden werden. Einen neuen Lösungsansatz bietet hier die Technologie Augmented Reality (AR, erweiterte Realität). AR ist eine neue Form der Mensch-Maschine-Interaktion. Hierbei werden dem Anwender computergenerierte Informationen wie 3D-Modelle, Zeichnungen oder Texte mit Hilfe einer speziellen Datenbrille in sein reales Sichtfeld eingeblendet (siehe Bild). Die Einblendung der Informationen geschieht stets kontextabhängig, so wird z. B. ein virtuelles Werkzeug bei den realen Schrauben eingeblendet, abhängig von der jeweiligen Position und dem Blickwinkel des Betrachters. AR erlaubt es auch, reale Fahrzeugkomponenten durch eingeblendete, virtuelle Komponenten zu

ersetzen. Dies ermöglicht ein kostengünstiges „Mixed Prototyping“ von realen und virtuellen Fahrzeugkomponenten. In Zusammenarbeit mit VOLKSWAGEN NUTZFAHRZEUGE wird eine mobile Augmented Reality Versuchsplattform entwickelt, welche die Vorteile von realen und virtuellen Prototypen zu einem „Mixed Prototyping“ vereint (Bild). Mit Hilfe des neuen Systems sollen schnell und frühzeitig aussagekräftige Erkenntnisse über die Ergonomie neuer Fahrzeugmodelle gewonnen werden. Basis der Versuchsplattform ist ein reales Fahrzeug ohne Interieur, Säulen und Dach. Letztere werden durch neu entwickelte virtuelle Komponenten ersetzt, die dem Benutzer durch eine 3D-Datenbrille in sein Sichtfeld eingeblendet werden. Die virtuellen Komponenten werden aus den vorhandenen 3D-CAD Daten erstellt. Position, Sichtwinkel und Bewegungen des Fahrers werden laufend über ein Ultraschall-Trackingsystem erfasst. Mit Hilfe dieser Daten wird die korrekte Position und Größe der virtuellen Komponenten in Echtzeit berechnet. Die Verwendung eines realen

Fahrzeuges als Basis für die AR-Versuchsplattform erlaubt neben stationären Untersuchungen auch reale Testfahrten mit neuen, noch in Planung befindlichen Fahrzeugkomponenten. So können z. B. frühzeitig die Sichtverhältnisse im Fahrzeug untersucht und optimiert werden (Bild).

Gefördert durch

AR-basiertes Prototyping in der Fahrzeugentwicklung

Projektpartner:

Volkswagen Nutzfahrzeuge
Package- und Konzeptentwicklung
Prof. Dr.-Ing. H. Oehlschlaeger

Kontakt:

Dipl.-Ing. Rafael Radkowski
E-Mail: Rafael.Radkowski@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 62 28
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68



AR-Szenario: Die Reparaturanleitung wird in das Sichtfeld der Arbeitsperson eingeblendet

VR/AR in der Aus- und Weiterbildung

„Ein Besuch im Computer“ erklärt, wie ein Computer und das Internet funktionieren

Wie werden im Computer eigentlich Daten verarbeitet? Warum kann ein Computer so schnell rechnen? Was läuft in dem winzigen Prozessor ab? Und wie funktioniert das Internet? Diese und viele andere Fragen werden durch das Projekt „Ein Besuch im Computer“ auf neue und verständliche Weise beantwortet. Möglich wird dies mit den Technologien Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR).

Die E-Mail ist der rote Faden durch das Exponat. Der Besucher wird aufgefordert, eine E-Mail zu schreiben, sie zu verschicken und sie bis zum Empfänger zu verfolgen. Auf dieser Reise erfährt er, wie ein Computer und das Internet funktionieren.

Wesentliche Teile des Exponats

Um eine E-Mail abschicken zu können gibt es eine Grundvoraussetzung: ein funktionierender PC. Im **AR-Labor** baut der Besucher zunächst einen PC selber zusammen. Aber was sind das für Komponenten? Wo und wie müssen sie eingebaut werden? Ein neuartiges Interaktionsgerät unterstützt den Besucher dabei: das VARI. Schaut er auf den Monitor des VARI, sieht er, wie durch ein Fenster, die einzelnen Komponenten vor sich liegen. Mit Hilfe der Technologie AR, erweiterte Realität, werden dem Besucher computergenerierte Informationen, wie Bilder, Texte oder Videos, in sein reales Sichtfeld eingeblendet. So ist es möglich, ohne Vorkenntnisse den PC zusammenzubauen und mehr über die Komponenten zu erfahren.



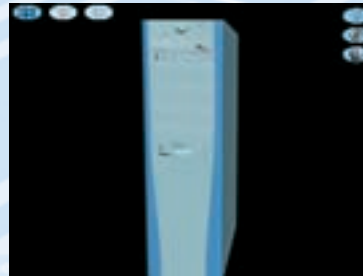
Das Internet in der Übersicht



Informationsabfrage

Arbeitsplatz Computernetze – Der Besucher sieht eine virtuelle Weltkugel mit einem stilisierten Internet. Hier werden die Stationen dargestellt, die eine E-Mail vom Sender bis zum Empfänger durchläuft.

Darstellung eines realen Computers



Darstellung eines Mainboards



Umwandeln der E-Mail in der In/Out im Von Neumann Modell



Einlagern der E-Mail im Arbeitsspeicher Von Neumann Modell

Computerarbeitsplatz – Der Besucher sieht einen virtuellen Rechner. Taucht er in den Rechner ein, gelangt er über das Mainboard auf das „Von Neumann Modell“.

Der Computer ist nun zusammengebaut. Am **Computerarbeitsplatz** kann die E-Mail geschrieben und verschickt werden. Der Besucher taucht in einen virtuellen Computer ein und gelangt ins Innere eines PC, auf das Mainboard. Hier befinden sich alle wichtigen Komponenten: der Prozessor, das RAM, die Grafikkarte etc. Die Daten, die im PC verarbeitet werden, sind hier allerdings nicht sichtbar. Deshalb wurde eine Abstraktionsebene gewählt, das „Von Neumann Modell“. Auf der Von Neumann Ebene kann der Besucher selbstständig erkunden, wie die E-Mail in der In/Out in Bytes umgewandelt und in den Komponenten Speicher, Leit- und Rechenwerk weiter verarbeitet wird.

Die E-Mail ist im PC verarbeitet und kann nun über das Internet verschickt werden. Im **Arbeitsplatz Computernetze** sieht der Besucher eine virtuelle Weltkugel vor sich, die von einem stilisierten Internet umspannt wird. Er kann den Weg seiner E-Mail verfolgen und erkunden, welche Stationen, z. B. Mailserver, Firewall oder Router, durchlaufen werden müssen, bis sie schließlich zum Empfänger gelangt.



VARI: Neues Interaktionsgerät für VR- und AR-Umgebungen.

Gefördert durch
BIC, Stiftung Westfalen

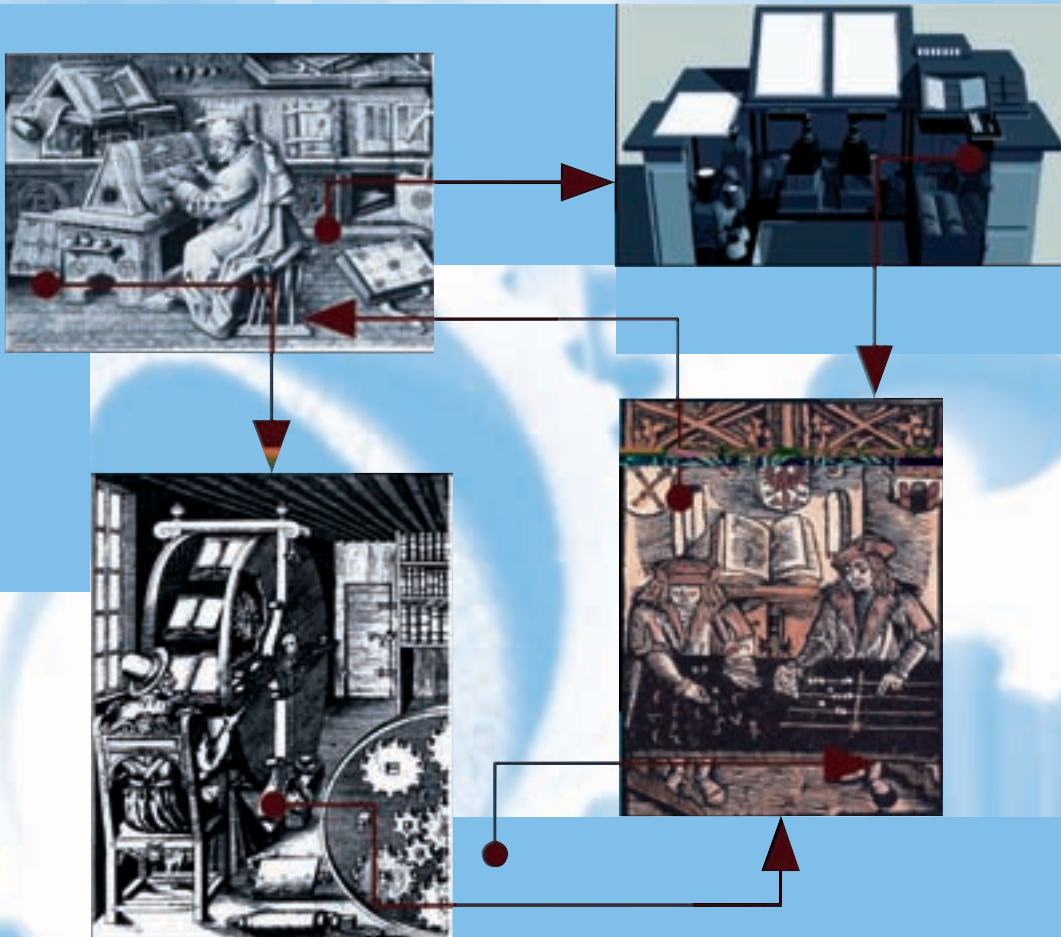
Projektpartner:
Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn
Festo Corporate Design, Esslingen

Kontakt:
Dipl.-Wirt.-Ing. Ute Brüseke
E-Mail: Ute.Brueseke@hni.upb.de

Dipl.-Ing. Raphael Wortmann
E-Mail: Raphael.Wortmann@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 62 27
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 68

Informatik und Gesellschaft Informatik und Gesellschaft



Kooperative Wissensorganisation – Orientierung in der Vielfalt

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik

Mit der durchgehenden Nutzung des Internet erhalten IuK-Technologien eine neue Qualität: Statt verschränkter Einwegkommunikation wie sie für traditionelle Medien typisch ist, können jetzt Objekte und Wissensbestände kooperativ angelegt und bearbeitet werden. Damit einher gehen neue Formen der Wissensakkumulation (Beispiel: Wikipedia) und öffentlich geförderte Initiativen, Wissen allgemein zugänglich zu halten (Beispiel: Open Access). Mit ihren konzeptuellen, technischen und theoretischen Arbeiten stellt die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft dafür erforderliches Orientierungswissen zur Verfügung.

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

Mit der zunehmenden Vernetzung und Mobilität, die durch IuK-Technologien ermöglicht werden, rücken Fragen der Kontextualisierung von Informatiksystemen und die Erarbeitung von Orientierungswissen in einer komplexer werdenden Informationswelt in den Vordergrund. Genau diesem Trend entspricht die Orientierung des Fachgebiets:

- *theoretisch* durch die Präzisierung zentraler Begriffe wie *Interaktion* und *Medienfunktion*, die zur Beschreibung der Gebrauchscharakteristika von WIKIS, WebLogs oder auch virtuellen Wissensräumen erforderlich sind,
- *konzeptuell* durch die Erweiterung klassischer Client-Server-Architekturen um Aspekte mobiler Ad-hoc-Netze, wobei insbesondere Arbeiten zur serverübergreifenden Objektidentität und zur Synchronisation von verteilten virtuellen Wissensräumen im Vordergrund stehen,
- *technisch* durch die Weiterentwicklung der Plattform *openTeam*, die nun in verschiedenen Universitäten eingesetzt wird und auch die technische Grundlage für den gemeinsamen Studiengang der Fakultät Maschinenbau der Universität Paderborn und der Universität von Qingdao, China, ist.

Diese Verknüpfung von theoretisch-konzeptuellen Arbeiten mit der Erstellung technischer Systeme und ihrem alltags-tauglichen Einsatz ist ein Alleinstellungsmerkmal des Fachgebiets im deutschsprachigen Raum. Dementsprechend stark ist auch die Nachfrage unserer Expertise. So wurde Prof. Keil-Slawik auch für das Jahr 2004 zum wissenschaftlichen Leiter des Education Quality Forum NRW bestellt und zum Sprecher des Expertenkreises Technik des CeC (Center for eCompetence in Hochschulen NRW) ernannt. Zusammen mit Jun. Prof. Thorsten Hampel wurde er als Gutachter für den Bereich Technik der virtuellen Hochschule Bayern berufen.

Die inhaltliche Arbeit war im letzten Jahr maßgeblich durch den Abschluss zum Teil mehrjähriger Projekte geprägt. Auf der einen Seite konnte mit der Lernstatt Paderborn ein im europäischen Raum in Größe und Funktionsumfang einmaliges Infrastrukturprojekt abgeschlossen werden. Dieses Projekt gründete auf die Erfahrungen der DISCO (Digitale Infrastruktur für computerunterstütztes kooperatives Lernen) des HNI. Die im Rahmen des regionalen Bildungsnetzes BiD-OWL von uns entwickelte Plattform wurde mit Unterstützung des Fördervereins der Stadt Paderborn in diesem Jahr in die Lernstatt integriert.

Ebenfalls erfolgreich abgeschlossen wurde das Projekt „QuIC Qualifizierung in schulischen Internetcafés“ in Zusammenarbeit mit dem Goerdeler Gymnasium Paderborn und der Initiative „SaN Schulen ans Netz“. Der Ansatz, Mütter für die nachmittägliche Betreuung durch ein entsprechend entwickeltes Weiterbildungsangebot zu 'entlohnen', ist in mehreren anderen Schulen in Deutschland aufgegriffen worden und wird dort, ebenso wie am Goerdeler, in unterschiedlichen Konfigurationen weiter geführt.



Tagungsband Mensch & Computer 2004

Andere Regionalprojekte (wie z. B. BiD-OWL) konnten ebenfalls erfolgreich ausgebaut und neue Kooperationen angestoßen werden. Dazu gehören u. a. die Firmennetzwerke „InnoZent OWL“ mit Sitz in Paderborn und „Maschinenbau OWL“ mit Sitz in Bielefeld, mit denen gemeinsam eine regionale Plattform für das firmenübergreifende kooperative Wissensmanagement aufgebaut werden soll.

In Zusammenarbeit mit Prof. Joachim Ludwig von der Universität Potsdam ist es gelungen, einen „Brückendiskurs Pädagogik – Informatik“ zu initiieren, der vom „DIE – Deutsches Institut für Erwachsenenbildung“ in Frankfurt gefördert wurde. Als Ergebnis des ersten erfolgreichen Workshops in Potsdam wurde der Aufbau einer interdisziplinären DFG Forschergruppe mit dem Themenschwerpunkt „Bildungsräume – virtuelle Wissensräume“ formuliert. Dazu soll ein weiterer Workshop in Paderborn stattfinden.

Ein Höhepunkt in den Arbeitsfeldern *Software-Ergonomie* und *eLearning* war die Organisation und Durchführung der fachübergreifenden Tagung „Mensch & Computer 2004“ zusammen mit der „Deutschen eLearning Fachtagung“, die unter der Leitung von Prof. Engels, Prof. Keil-Slawik und Prof. Szwillus in Paderborn standen. Mit weit über vierhundert Teilnehmern war dies die bislang größte deutschsprachige Tagung zu diesem Themenfeld. Ein besonderer Erfolg für das HNI und die Paderborner Informatik.

sTeam – „Strukturieren von Informationen im Team“ Neuartige Methoden und Technologien für die kooperative Wissensorganisation



EXaM – Existenzgründungen aus dem akademischen Mittelbau



Für das Projekt DELIS wurde das sTeam-System in Aussehen und Funktionalität auf die speziellen Anforderungen zugeschnitten



OpenSMT nutzt sTeam als Backend

Kontakt:

Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel
E-Mail: hampel@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 65 22
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 14

<http://www.open-team.org>

Gut ein Jahr nach Ende der aktiven Förderung durch den DFN-Verein hat das Paderborner Open-Source-Projekt sTeam einen überaus positiven Verlauf genommen. Hierzu zählen die Entwicklung neuartiger Betreuungsmodelle in der Aus- und Weiterbildung wie das Jour-Fixe-Konzept und die hierzu notwendigen Werkzeuge zur räumlich-semanticen Strukturierung von Wissen, der Ausbau der nutzerseitigen Anpassbarkeit, speziell in der Erschließung neuer Programmierschnittstellen und Technologien, das Hinzufügen moderner Webcontentfähigkeiten und die schrittweise Integration verfügbarer Industriestandards, insbesondere in den Bereichen der dezentralisierten Nutzerverwaltung.

Mit der äußerst stabilen, im Frühjahr diesen Jahres auf der CeBit vorgestellten Serverversion „transib“, konnten schon seit einigen Jahren begleitete Einsatzkontexte intensiviert und eine Vielzahl neuer Nutzer gewonnen werden. Als wesentliche Schlüsseltechnologie hat sich hierbei die einfache und leistungsstarke Erstellung eines nutzerseitigen Erscheinungsbildes herausgestellt. Das System bietet in dieser Form basierend auf allgemein verfügbaren PHP- oder XSLT-Stylesheet-Technologien die Synergien aus Webcontentmanagement und den Möglichkeiten leistungsstarker kooperationsunterstützender Werkzeuge und des E-Learnings.

In Paderborn nutzen neben der Informatik mehrere Fachgruppen aus der Fakultät Maschinenbau intensiv sTeam u. a. zur Webpräsenz, internen Zusammenarbeit und dem Dokumentenaustausch. Die Plattform hat sich zudem für Studierende zur Organisation, freien und offenen Gestaltung ihrer Praktika bewährt. Auch in der Hochschuldidaktik und den Medienwissenschaften wird sTeam in weiten Bereichen genutzt, z. B. in der Veranstaltung „Medienpädagogische Aspekte des E-Learning“. Die Hochschuldidaktik bietet in diesem Kontext eigene Kurse zur sTeam-Nutzung an.

Die Transferstelle der Universität Paderborn nutzt angepasste sTeam-Technologie im Projekt EXaM zur Unterstützung von Existenzgründungen aus dem akademischen Mittelbau. Das EU-Projekt „Dynamically Evolving Large-scale Information Systems“ (DELIS) koordiniert 19 EU-weite Partner über die Plattform. Hierbei werden

neuartige Mechanismen der Strukturierung von Abläufen in der Dokumentenerstellung entwickelt und erprobt. Aus den Bereichen der Geistes- und Kulturwissenschaften wird an der Universität Siegen intensiv sTeam zu verschiedenen, teils in internationalen Kooperationskontexten, Lehrunterstützungsformen genutzt. Wie schon die Wirtschaftsinformatik an der Universität Essen betreibt auch das Decision Support & Operations Research Lab der Wirtschaftsinformatik in Paderborn seit diesem Herbst eigene Server und hat das Lernmanagementsystem OpenSMT in Zusammenarbeit mit einer ganzen Reihe von Hochschulen auf ^{open}sTeam-Technologie portiert.

Gleichzeitig ist zum Herbst dieses Jahres die Umsetzung der bid-owl-Plattform auf sTeam-Basis weitgehend abgeschlossen worden. Bid-owl ist ein nachhaltiges und übertragbares Arbeits- und Kommunikationsforum für Schulen auf regionaler Basis. In Erweiterung der innerschulischen Infrastruktur wird auf diesem Wege eine durchgängige Verfügbarkeit digitaler Materialien, ihre Nutzung, Verbreitung und kooperative Bearbeitung ermöglicht.

In der Vielzahl von Beispielen zeigt sich, dass die Zielrichtung, sTeam als Rahmenarchitektur und „Baukasten“ zur Entwicklung kollaborativer Systeme zur kooperativen Wissensorganisation und des E-Learnings, von der Unterstützung ausgefeilter Prozesse der kooperativen Zusammenarbeit bis zum WWW-basierten Webcontentmanagement zu konzipieren und auszubauen, viel beachtet Früchte trägt.



Über PHP bietet bid-owl den Zugang zu Lernmaterialien und bildet komplexe Verwaltungsstrukturen mit Hilfe von sTeam ab

Zhengqi (政奇) im Land des Drachen

Seit 1995 besteht in der Forschung und Bildung eine enge Verbindung zwischen der Qingdao University of Science and Technology (QUST) in Qingdao, China, und der Universität Paderborn. Diese Zusammenarbeit, vor allem auf den Gebieten des Maschinenbaus führte im Jahr 2001 zur Gründung der Chinesisch Deutschen Technischen Fakultät (CDTF) unter der Leitung von Prof. Manfred Pahl und Prof. Qingling Li. Heute studieren bereits ca. 300 Studierende im Rahmen der CDTF nach deutschem Curriculum und streben den Bachelor-Abschluss im Maschinenbau an. Im Laufe ihres Studiums lernen diese Studierenden die deutsche Sprache und kommen nach der erfolgreichen Absolvierung der TestDaF-Prüfung für einige Semester nach Paderborn, wo sie u. a. ein Industriepraktikum in deutschen Firmen absolvieren.

Diese Kooperation über eine Distanz von mehr als 12000 Kilometer bringt erhebliche organisatorische und infrastrukturelle Probleme und Aufgaben mit sich. In der gemeinsamen Lehre und dem wechselseitigen Austausch von Dozenten und Studierenden gilt es eine Vielzahl von Akteuren zu koordinieren, Lehrmaterialien zu verwalten und Kommunikationsprobleme zu lösen. So vielfältig wie die zu lösenden Aufgaben sind die Potenziale der Unterstützung der Kooperation durch Methoden und Systeme der kooperativen Wissensorganisation.

Die Fakultät Maschinenbau entwickelt in Zusammenarbeit mit der Informatik hierzu neuartige Konzepte und Lösungen.

So gilt es verschiedensprachige Dokumente beispielsweise in deutscher und chinesischer Sprache zu verwalten, eine gemeinsame Nutzer- und Gruppenverwaltung zwischen Paderborn und Qingdao zu etablieren und nötige Informationen zu transportieren und zu strukturieren. Eine der wichtigsten und zugleich anspruchsvollsten Anforderungen an eine transkontinentale und kulturübergreifende Form der gemeinsamen Lehre und Forschung ist die Berücksichtigung interkultureller Lernunterschiede. Hierbei stellt sich weniger die Frage, ob oder wie chinesische Studierende ähnlich oder anders lernen wie unsere deutschen Studierenden, als vielmehr wie sich die konzeptuelle und architektonische

Grundlage finden lässt, mit der es gelingt unterschiedliche didaktische Modelle der Betreuung von der reinen Fernlehre über Formen des Blended Learning bis zur Unterstützung der Präsenzlehre in einer Forschungs- und Lernumgebung geeignet zu unterstützen.

Im Frühjahr 2004 konnten Thorsten Hampel, Heinz Nixdorf Institut, und Ferdinand Ferber, Fakultät für Maschinenbau, bereits vor Ort in Qingdao ein erstes Konzept „zhengqi“ (政奇) für die Unterstützung der Kooperation auf Basis von virtuellen Wissensräumen vorzustellen. Dem Ziel dieses Konzept weiter zu vertiefen und umzusetzen diente der Gastaufenthalt des E-Learning-Beauftragten der CDTF Xu Li Xun im August diesen Jahres in Paderborn in den Arbeitsgruppen Informatik und Gesellschaft und Kooperative Medien. Zentrale Herausforderung war es hierbei Möglichkeiten zu schaffen, chinesische und deutsche Lerninhalte in virtuellen Wissensräumen geeignet zusammenführen zu können. Als Teil des sich anschließenden Gastaufenthalts von Daniel Büse, Mitarbeiter des HNI und der Fakultät Maschinenbau, im September diesen Jahres konnte ein erster sTeam-basierter Server zur kooperativen Wissensorganisation vor Ort weiter auf die speziellen Anforderungen der Kooperation angepasst und in die Netzinfrastruktur der CDTF integriert werden. Mit dem Beschluss des Kuratoriums der CDTF als Kooperations- Kommunikations- und gemeinsamen Informationsraum vollständig sTeam-basierte Lösungen zu schaffen, werden in den nächsten Monaten Experten und Arbeitsgruppen beider Seiten in Paderborn und Qingdao intensiv zusammenarbeiten.



Der E-Learning Server der CDTF wird von Daniel Büse und Xu Li Xun in Qingdao in Betrieb genommen



Thorsten Hampel und Ferdinand Ferber stellen der chinesischen Delegation das E-Learning-Konzept für die CDTF vor



Chinesisch- und deutschsprachige Dokumente in einem gemeinsamen virtuellen Wissensraum

Gefördert durch
DAAD, Fakultät für Maschinenbau

Kontakt:

Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel
E-Mail: hampel@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 65 22
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 14

<http://mb-s1.upb.de/steam-cdtf/>

Lernstatt Paderborn

Alle Schulen unter einem Dach

In einem dreijährigen Zeitraum baute die Stadt Paderborn bis zum Beginn des Schuljahres 2004/2005 eine flächendeckende und nachhaltige Infrastruktur für den Einsatz digitaler Medien in allen Paderborner Schulen auf. Ziel war es dabei, die Bildung nicht zu virtualisieren und bestehende Lernformen durch vermehrte individuelle Lernprozesse zu ersetzen, sondern vielmehr alle bestehenden Formen des individuellen und kooperativen Lernens zu unterstützen – und zwar sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schule.

Dafür musste eine Infrastruktur geschaffen werden, die die durchgängige Verfügbarkeit digitaler Medien ermöglicht, ohne dabei Lernenden und Lehrenden ein hohes Maß an Administrations- und Wartungstätigkeiten abzuverlangen. Im Vordergrund stand somit die Unterstützung lokaler und regionaler kooperativer Lernformen, die im Zeitalter des Internet zugleich die überregionale Erweiterung und Ergänzung einschließt.

Auf der Basis des Konzepts Sun@School und der Ziele der e-initiative.nrw wurden über 1800 Clients und etwa 100 Server in den Schulen installiert, wobei nicht nur die Arbeitsplätze in den Schulen, sondern auch die Schulen selbst untereinander vernetzt wurden. Durch netzgestütztes Arbeiten werden so Formen des Einsatzes digitaler Medien sowohl im Unterricht wie auch im häuslichen Bereich ermöglicht.

Die Administration und Wartung wird vom kommunalen Rechenzentrum (GKD Paderborn) zentral übernommen, um die Lehrenden zu entlasten. Die Vernetzung der Schulen baut auf dem Paderborner Bildungsnetz (PBBN) auf, bei dem über das Ampelnetz der Stadt eine breitbandige Anbindung erfolgt. Über die schulinterne Vernetzung werden alle Klassenräume erschlossen. Die gerätetechnische Umsetzung erfolgt mit besonders wartungsarmen Endgeräten (Ultra Thin Clients), wobei die Ausstattung der Schulen den Empfehlungen der e-initiative.nrw zur Ausstattung mit Medienecken folgt und ergänzt wird um Fachräume in weiterführenden Schulen.

Die Umsetzung erfolgte über eine Projektgruppe in der Vertreter der Stadt, der GKD, der Schulen und der Lehrerschaft, des Regierungspräsidiums Detmold, der Universität Paderborn und der Firma Sun vertreten waren, um möglichst alle Interessen und Anforderungen der unterschiedlichen Interessengruppen angemessen berücksichtigen zu können. Zu speziellen pädagogischen und technischen Fragestellungen sowie für Sicherheitsfragen wurden zusätzliche Arbeitsgruppen eingerichtet.

Die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft am Heinz Nixdorf Institut betreut insbesondere auch den Einsatz des Servers des „School Wide Web Paderborn“ (sww-pb), auf dem Schülerinnen und Schüler ebenso wie die Lehrenden eine eigene

Zugangskennung und einen persönlichen Arbeitsbereich erhalten. Dieser Server basiert auf der im Rahmen des Projekts „Bildung im Dialog“ in Kooperation mit der Bezirksregierung Detmold, der Weidmüller-Stiftung sowie der Stadtstiftung Gütersloh entwickelten Kooperationsplattform bid-owl. Empfehlungen für den Aufbau eines Wissensmanagements an Schulen mit Hilfe dieser Plattform sowie schulinterne Fortbildungskonzepte wurden in einem weiteren Projekt namens „School Wide Web – Intranets in Schulen“ entwickelt, das von der Bertelsmann Stiftung und der Heinz Nixdorf Stiftung durchgeführt wurde. Zudem wurde das Konzept „StarOffice 4 Kids“ weiterentwickelt und evaluiert. Getreu dem Motto „Die Welt ist meine Schultasche“ werden dabei sowohl Werkzeuge als auch Materialien jeweils altersstufengerecht anpassbar über einen Browser zur Verfügung gestellt.

Mit Ablauf der Projektfrist steht somit allen Paderborner Schulen eine leistungsfähige und gleichzeitig wartungsarme Infrastruktur zur Verfügung. Durch umfassende Schulungstätigkeiten, die neben der technischen Handhabung insbesondere auch die unterrichtliche Nutzung thematisieren, ist sichergestellt, dass Lehrende und Lernende in der Lage sind, die vorhandene Technik auch tatsächlich gewinnbringend zu verwenden. Durch die umfassende Vernetzung wird so der Lernraum Schule erweitert: Die Stadt wird zu einer Stätte des Lernens.

Gefördert durch

StarOffice Software Entwicklung GmbH/kippdata
Informationstechnologie GmbH
Sun Microsystems

Kontakt:

Dipl.-Math. Harald Selke
E-Mail: hase@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 13
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 14

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



Computer sind in der Lernstatt Paderborn ein alltägliches Medium

QuIC – Qualifizierung in schulischen Internet-Cafés

Im Rahmen des Projekts wurde untersucht, inwieweit Informations- und Kommunikationstechnologien im Kontext von Schule, speziell im Nachmittagsbereich, eingesetzt werden können. Darüber hinaus wurden neue Formen der Nutzung von Medien in der Schule erprobt. Ein weiteres Ziel war die Erhebung von Problemen bei einer durchgehenden und nachhaltigen Nutzung informationstechnischer Infrastrukturen im Nachmittagsbereich der Schule. Den Schülerinnen und Schülern sollte die durchgängige Nutzung der neuen Medien im Unterricht und darüber hinaus auch für ihre Hausaufgaben und persönlichen Recherchen ermöglicht werden.

Die Idee der Eröffnung eines Internet-Cafés stieß daher in der Schüler-, Eltern- und Lehrerschaft auf breite Unterstützung. Sie traf sich mit der Idee, insbesondere das Interesse von Schülerinnen und Frauen an neuen Technologien zu fördern und deren Technologie-Kompetenzen zu stärken. Insbesondere rückten auch die Mütter der Schülerinnen und Schüler in den Blickpunkt, die sich oft in ihren Medienkompetenzen unsicher und Kindern bzw. Partnern unterlegen fühlen. Für viele Familienfrauen sind geringe Computerkenntnisse und Medienkompetenzen oft auch eine Hürde bei einem Wiedereinstieg in den Beruf. Diesen Frauen wurde als Gegenleistung für ein Engagement als Aufsicht im Internet-Café ein Angebot in Form von Qualifizierungsbausteinen gemacht. Für die Frauen stellte das Angebot so einen niedrigschwelligen Einstieg unter gleich Gesinnten in den Erwerb von Medienkompetenzen dar. Schülerinnen ab der 10. Klasse wurden ebenfalls in das Projekt mit eingebunden und sollten mit den teilnehmenden Müttern auf eine



Internet-Café am Goerdeler-Gymnasium Paderborn

Rolle als Multiplikatorinnen vorbereitet werden und später im Sinne der Nachhaltigkeit die Einstiegsqualifizierung der Mütter übernehmen.

Das Pilot-Projekt wurde über 3 Schulhalbjahre durchgeführt, in denen unterschiedliche Gruppenzusammensetzungen bei der Qualifikation erprobt wurden.

Im ersten Abschnitt wurden Schülerinnen mit Müttern gemeinsam auf die Betreuerinnenrolle bzw. die Mentorinnenrolle vorbereitet. Im weiteren Verlauf des Projekts wurde entschieden, die Frauen und die Schülerinnen getrennt auf ihre Aufgaben vorzubereiten, da beide Gruppen vom Lerntempo und den Vorerfahrungen her recht unterschiedlich waren. Es zeigte sich im Laufe des Projekts, dass bei den Schülerinnen der Wechsel von der 10. Klasse in die Oberstufe sowie der Wechsel von der 11. in die 12. Klasse mit jeweils neuen Rahmenbedingungen verbunden ist, der eine kontinuierliche Mitarbeit in einem Projekt erschwert, bei dem Schülerinnen über 1,5 Jahre auf eine Mentorinnenrolle vorbereitet werden. Als Schwachstelle bei einem solchen Projekt erwies sich auch die Tatsache, dass die Betreuung von schulischer Seite bei Projekten, die nur mit der Nutzung von Informationstechnik befasst sind, in der Regel bei den Lehrpersonen liegt, die auch mit der Administration der Systeme betraut sind.

Für die Abstimmung von Terminen, Betreuungszeiten, den Austausch der Qualifizierungsunterlagen und die Nachbereitung über Online-Chats wurde die Plattform LeaNNet von Schulen ans Netz e. V. eingesetzt. Das Forum nutzte der betreuende Lehrer intensiv zum Feedback an die teilnehmenden Mütter.

Die teilnehmenden Frauen erklären sich in der Regel für einen Zeitraum von 6 Monaten zu einer Teilnahme bereit. Dieser Zeitraum scheint ein gutes Planungsintervall für die Mütter zu sein. Einige nahmen über auch über 2 oder 3 Halbjahre teil und betonten ein ehrenamtliches Engagement für die Schule ihrer Kinder als eine wesentliche Motivation.

Im Pilotprojekt wurde das Qualifizierungskonzept in Bausteinen vom HNI in Zusammenarbeit mit Schulen ans Netz e. V. entwickelt. Nach Abschluss der Pilotphase wird die nachhaltige Qualifizierung der betreuenden Mütter nicht, wie ursprünglich geplant, durch Oberstufenschülerinnen übernommen, sondern es haben sich Eltern in ausreichendem Maße bereit erklärt, die Qualifizierung für die Mütter auf Basis des Konzepts selbst in ihre Hände zu nehmen.

Aufgrund der positiven Erfahrungen in Paderborn und den Transfer durch „Schulen ans Netz e. V.“ sind mittlerweile mehrere vergleichbare Vorhaben an anderen Schulen durch das Paderborner Modell angeregt worden.

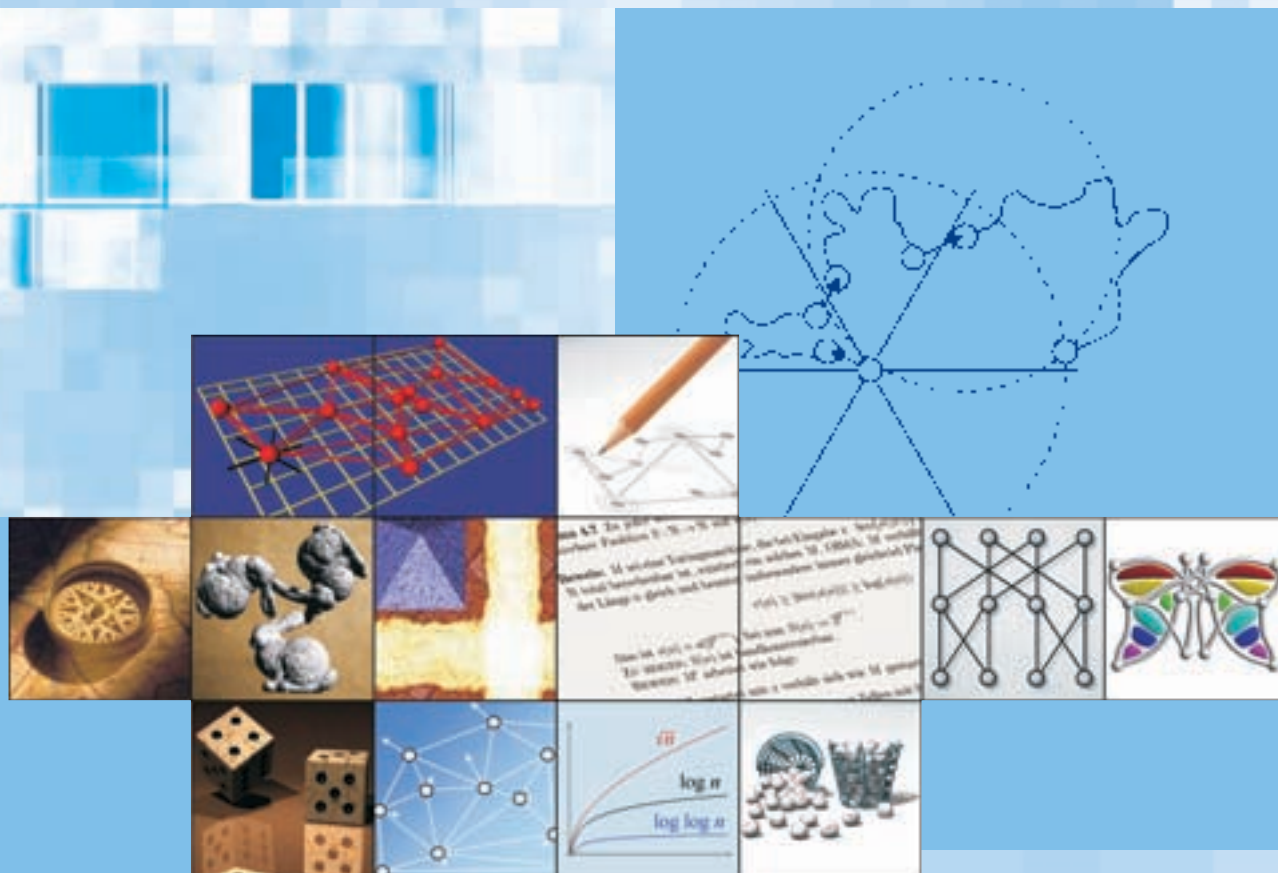


Projektbeteiligte: v. l. Udo Hilwerling, Dr. Wortmann (Goerdeler-Gymnasium), Regina Eichen (Schulen ans Netz e. V.), Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik, Aylagül Özel, Christiana Nolte

*Gefördert durch
Schulen ans Netz e. V.
Goerdeler-Gymnasium Paderborn
Initiative „Frauen gestalten die
Informationsgesellschaft“*

Kontakt:
Christiana Nolte
E-Mail: cnolte@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251|60 64 10
Telefax: +49 (0) 5251|60 64 14

Algorithmen und Komplexität



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, drahtlose, mobile Kommunikationsnetze oder durch Spezialhardware unterstützte Systeme neue Herausforderungen für den Entwurf effizienter Algorithmen darstellen.

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

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, stehen zurzeit im Zentrum unserer Arbeiten.

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 solch 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. Mit unseren theoretischen Ergebnissen und unseren Erweiterungen dieser Bibliothek für ein Szenario von konkurrierenden Anwendungen gehen wir die ersten Schritte in Richtung Grid-Computing.

Um in einem virtuellen dreidimensionalen Raum zu navigieren und um einen fotorealistischen Eindruck zu erzeugen, werden u. a. enorme Ansprüche an die zugrunde liegenden 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. Zurzeit erproben wir unsere Ansätze in Anwendungen gemeinsam mit Partnern im Heinz Nixdorf Institut.

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.



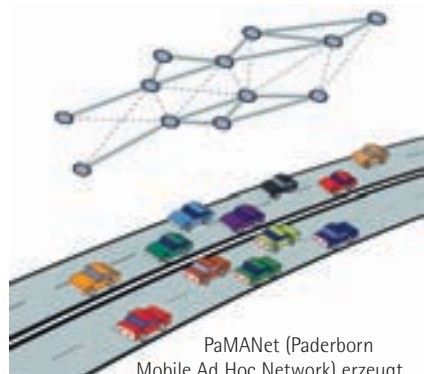
Dynamische und heterogene Netzwerke

Drahtlose Netzwerke

Drahtlose Netzwerke verdrängen die bisherigen drahtgebundenen lokalen Netzwerke. Damit wird die aufwändige Verkabelung zur Bereitstellung von Kommunikation überflüssig und die neu gewonnene Bewegungsfreiheit wird das Arbeits- und Freizeitverhalten grundlegend verändern. In diesem Bereich entwickeln und untersuchen wir Algorithmen, Modelle und allgemeine Gesetzmäßigkeiten für Mobile Ad-hoc-Netzwerke und Sensornetzwerke durch mathematische Analyse, Experimente und Prototypen.

Mobile Ad-Hoc-Netzwerke

Die Anbindung und Integration in Mobile Netzwerke geschieht noch immer überwiegend zentralisiert. Ohne zentrale ausgezeichnete Stationen ist kein Netz vorhanden und mit steigender Teilnehmerdichte nimmt die Netzwerkqualität, insbesondere der Datendurchsatz, ab.



PaMANet (Paderborn Mobile Ad Hoc Network) erzeugt Netzwerkstrukturen, die für ein mobiles Autobahn-Szenario geeignet sind.

Gefördert durch
DELIS und SFB-376-C6

Kontakt:

PD Dr. rer. nat. Christian Schindelhauer
E-Mail: schindel@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 66 92
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

<http://www.wcs.upb.de/cs/schindel.html>

Dipl.-Inform. Klaus Volbert
E-Mail: kvolbert@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 67 22
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

www.wcs.upb.de/cs/kv.html

Wir beschäftigen uns mit mobilen Ad-hoc-Netzwerken (MANETs). Diese drahtlosen, dezentralen Netzwerke besitzen keine feste Infrastruktur und erlauben Teilnehmern, sich vollkommen frei zu bewegen. Zur unmittelbaren Datenübertragung verbinden sich Teilnehmer spontan. Damit werden zentrale Komponenten überflüssig. Die zunehmende Teilnehmerdichte nutzen wir, um ein enges Kommunikationsnetz zu erzeugen, in dem Erreichbarkeit und Datendurchsatz erhöht und Energieverbrauch durch Reichweitenanpassung verringert werden.

Heterogene drahtlose Netzwerke

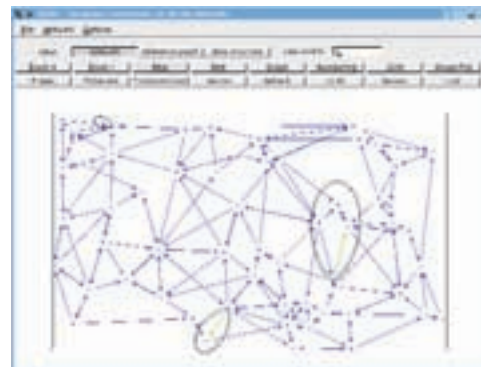
In drahtlosen Netzwerken wirkt sich Heterogenität besonders stark aus. Dies betrifft das drahtlose Medium als auch die Rechenfähigkeit der Komponenten. Ihre algorithmische Beherrschung sind die aktuellen Forschungsschwerpunkte im Bereich der Mobilien Ad-hoc-Netzwerke. Wir befassen uns mit Fragestellungen, die vom Bereich der Sensornetzwerke mit Micro-Controllern als Recheneinheiten, über Mini-Roboter mit System-on-a-Chip-Technologie, bis zu drahtlosen W-LAN Netzwerken mit Laptop-Computern reichen.

Insbesondere entwickeln wir Netzwerk-Prototypen in verschiedenen Kooperationen. Mit der Fachgruppe Schaltungstechnik (Prof. Ulrich Rückert) arbeiten wir im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 376, Massive Parallelität, im Teilprojekt C6 zusammen. Die prototypische Umsetzung geschieht auf Khepera-Minirobotern. Wir erstellen Netzwerkprotokolle für eigens entwickelte Sensoren mit der Fachgruppe Sensorik (Prof. Ulrich Hilleringmann) – gefördert mit dem Forschungspreis des Jahres 2004 der Universität Paderborn. Ferner erarbeiten wir das Routing-Protokoll, PAMANET (Paderborn MANET) für W-LAN und TCP/IPV6 zusammen mit der Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme (Prof. Franz Rammig) und der Fachgruppe Datenbanken und E-Commerce (Prof. Stefan Böttcher).

Experimentelle Untersuchungen

Physikalische Effekte der drahtlosen Datenübertragung werden in der Simulationsumgebung SAHNE untersucht. In dieser Simulationsumgebung für drahtlose Netzwerke

simulieren wir die hardwarenahen Schichten in Funk- und Infrarot-Netzwerken. Neben Verfahren für den Topologieaufbau und die Wegewahl haben wir auch Kanalzugriffsstrategien implementiert und untersucht.



Simulation eines Ad-hoc-Netzwerks durch SAHNE, das eine Spanner-Topologie erzeugt.

Lokalität, Dynamik und Mobilität

In drahtlosen Netzwerken bestimmt die lokale Umgebung die Netzwerkqualität. Geometrische Spanner eignen sich sehr gut zur Approximation von Routingzeit und Energieverbrauch.

Hierfür haben wir starke, schwache und energetisch gute Spanner eingeführt, und die Zusammenhänge dieser Strukturen untersucht. Wir können zeigen, dass jeder gute starke Spanner auch ein guter schwacher Spanner ist. Jeder gute schwache Spanner ist wiederum ein energetisch guter Spanner. Die Umkehrung dieser Aussagen gilt i. A. nicht. Die Anwendung unserer theoretischen Betrachtungen liefert uns ein sehr einfach zu implementierendes, energieeffizientes MANET für gerichtete Kommunikation, das wir in Kooperation mit der Fachgruppe Schaltungstechnik prototypisch umsetzen.

Nachteilig wirken sich Dynamik und Mobilität in MANETs aus. Netzwerkteilnehmer erscheinen plötzlich, verändern durch ihre Bewegung die Netzwerkstruktur und verschwinden schließlich. Zur algorithmischen Bewältigung dieser Dynamik haben wir verschiedene Verfahren entwickelt und ein Worst-Case-Bewegungsmodell analysiert. Momentan werden diese Protokolle prototypisch in PaMANet, in SAHNE und in einem Sensornetzwerk umgesetzt.

Dynamische und heterogene Netzwerke

Verwaltung von Ressourcen

Moderne Computernetzwerke stellen deren Benutzern enorme gemeinsam Speicherkapazitäten und Rechenleistung zur Verfügung. Um diese Ressourcen effizient nutzen zu können erforschen wir Strategien zur Migration von Dokumenten und Aufgaben, sowie Methoden zur balancierten Platzierung von Daten. Im Schwerpunkt liegt dabei die heterogenen Eigenschaften bezüglich Rechenleistung und Speicherkapazität innerhalb dieser Netzwerke.

Page Migration in dynamischen Netzwerken

In drahtlosen Netzwerken ist es oft der Fall, dass deren Teilnehmer auf frei verfügbare Dokumente oder auch ganze Datenbanken anderer Teilnehmer zugreifen wollen. Hierzu müssen Daten in den lokalen Speicher der Teilnehmer kopiert werden. Für dieses Problem haben wir dynamische re-allocation Strategien entwickelt, die auf Anfrage-Sequenzen der Teilnehmer mit der Migration von Daten zwischen einzelnen Netzwerkknoten reagieren. Ziel dabei ist es, die Distanz zwischen häufiger angeforderten Daten und zugreifenden Teilnehmer zu verkleinern. Durch diese Platzierung von Daten verringert sich der Kommunikationsaufwand innerhalb des Netzwerkes. Zusätzlich reagiert unsere Strategie auf Bewegungen der Netzwerkknoten, die eine Veränderung der Topologie zur Folge haben. Unsere Algorithmen gehören zu den ersten analytischen Ansätzen des Daten-Management-Problems in dynamischen sich verändernden Netzwerken, außerdem approximieren sie die optimale Problemlösung bis auf einen polynomiellen Faktor.



Lastbalancierung durch Migration

Parallele Algorithmen auf dynamischen, heterogenen PC-Clustern

Um den interdisziplinär steigenden Bedarf an Rechenleistung zu befriedigen, werden parallele Computer benötigt. Dabei kommen oft sehr unterschiedliche System zum Einsatz. Das Bulk-Synchronous-Parallel-Modell (BSP-Modell) liefert durch die Abstraktion der genauen Netzwerktopologie für verschiedene Systeme, wie Hochleistungscomputern, Workstation Clustern oder durch das Internet gekoppelte Einzel-PCs, ein einheitliches und handhabbares Programmiermodell.

Neben theoretischen Betrachtungen von Lastmodellierung, -balancierung und dem Scheduling der Aufgaben auf die Prozessoren fließen unsere Erfahrungen in zwei von uns implementierte Bibliotheken, die PUB-Bibliothek (Paderborn University BSP) und PUBWCL. PUB unterstützt zentral administrierte Parallelrechner sowie Workstation-cluster und enthält Lastverteilungsstrategien, die es ermöglichen, automatisch freie Rechenkapazitäten in einer normalen Büroumgebung effizient zu nutzen. Eine fehlerfreie Ausführung der Programme beim Ausfall einzelner Computer wird dabei durch regelmäßiges Anlegen von Sicherungspunkten erreicht.

PUBWCL stellt ein verteiltes System zur Verfügung um Berechnungen im Internet durchzuführen. Beliebige Clients können sich am System anmelden und Rechenzeit zur Verfügung stellen. Systemnutzer können parallele Programme starten, die dann auf dem Netzwerk ausgeführt werden. Zusätzlich zur Lastbalancierung und Ausfalltoleranz spielt auch die Sicherheit eine wichtige Rolle, da Clients Programmcode von fremden Nutzern ausführen.

Heterogene Speichernetzwerke

Das steigende Wachstum der zu speichernden Datenmengen führt zu Herausforderungen im Aufbau und der Verwaltung von Speichersystemen. Mit V:DRIVE stellte das Heinz Nixdorf Institut auf der diesjährigen CeBIT in Hannover und der LinuxWorld in Frankfurt eine Speichermanagementlösung vor, die mit neuen Verwaltungsansätzen die Effizienz von Speichersystemen und deren Administration deutlich erhöhen kann.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Speichermanagementlösungen verteilt V:DRIVE die Daten pseudo-zufallsge-steuert, wodurch die Kapazitätsausnutzung und die Zugriffszeiten auf die einzelnen Festplatten optimiert werden. Die pseudo-zufällige Verteilung stellt dabei sicher, dass die Anfragen gleichmäßig über alle Speichersysteme verteilt werden. Hierdurch kann V:DRIVE gewährleisten, dass auch bei einem Wachstum bis hin zu mehreren PByte keine Engpässe im System entstehen, eine Systemgröße, die bereits heute von vielen Installationen durchbrochen wird. Die so genutzten Verfahren basieren auf gemeinsamen Forschungsarbeiten mit dem Lehrstuhl „Schaltungstechnik“ von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert.



Heterogenes Speichernetzwerk

Gefördert durch
SFB-376-A1
SFB-376-A2
PReSto
G-School
HNI-GK

Kontakt:
Dipl.-Inform. Mario Vodisek
E-Mail: vodisek@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 51
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

wwwcs.upb.de/cs/vodisek.html

Dipl.-Inform. Olaf Bonorden
E-Mail: bono@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 33
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

<http://wwwcs.upb.de/cs/bono.html>

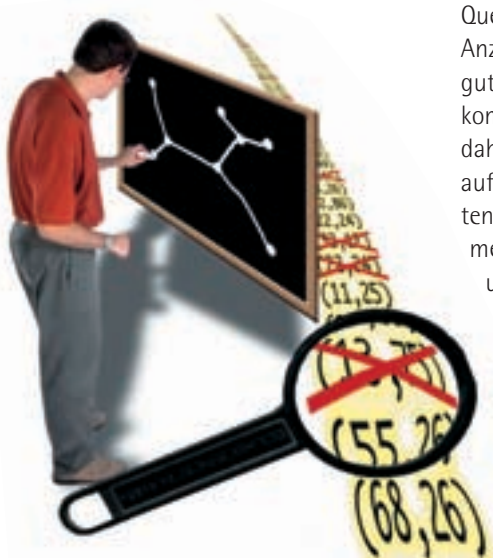
Algorithmik großer Netzwerke

Neben der rasanten Entwicklung bei der Geschwindigkeit von Prozessoren und anderen Rechnerkomponenten hat durch die zunehmende Vernetzung von Computern die Komplexität insbesondere von Netzwerken dramatisch zugenommen. Das wohl bekannteste Beispiel eines solchen Netzwerks ist der Graph des Internets, der durch die Links zwischen den Webseiten entsteht. Ein solcher Graph kann natürlich wegen seiner Größe auf keinem Rechner gespeichert geschweige denn bearbeitet werden. Große Datenmengen treten teilweise auch in Form von Datenströmen auf. Wollen wir z. B. Statistiken über den Netzwerkverkehr an einem Internet-Router erstellen, so haben wir für jedes verschickte Paket Zugriff auf seine Quelle und sein Ziel. Aufgrund der großen Anzahl zu verschickender Pakete ist es so gut wie unmöglich diese Informationen komplett abzuspeichern. Unser Ziel muss es daher sein, eine Skizze der gesehenen Daten aufrechtzuerhalten. In den beiden skizzierten Szenarien versagen 'normale' Algorithmen aufgrund der riesigen Eingabemengen und des zu erwartenden Zeit- und Speicherbedarfs. Wir entwickeln daher Algorithmen, die Netzwerkeigenschaften mit Hilfe von Stichproben analysieren können, ohne dabei das gesamte Netzwerk zu betrachten sowie spezielle Algorithmen für Datenströme, die kleine Skizzen der bisher gesehenen Daten aufrechterhalten.

auf ähnliche Weise auch Probleme in der Algorithmenforschung untersuchen kann. Dabei handelt es sich um eine sehr neue Disziplin und es sind bislang nur wenige Ergebnisse bekannt. Natürlich kann man die Lösung eines Problems nicht exakt bestimmen, wenn man nur einen Teil der Eingabe (des Netzwerks) kennt. Aber man kann auch den Ausgang einer Wahl nicht exakt vorher sagen und trotzdem zweifelt niemand den Sinn und die Aussagekraft von Wahlprognosen an. Eine wichtige Klasse von Problemen sind die so genannten Optimierungsprobleme, bei denen man den Wert einer Zielfunktion maximieren will, ohne eine Menge von Nebenbedingungen zu verletzen. Wir haben nun Algorithmen entwickelt, die nur einen kleinen Teil der Eingabe lesen, und trotzdem eine Approximation des Wertes dieser Zielfunktion finden. Wir haben solche Algorithmen unter anderem für eine Reihe von Clustering Problemen in metrischen Räumen (k-median, k-means, min-sum-k-clustering) entwickelt.

Algorithmen für Datenströme

In der Entwicklung von Algorithmen für Datenströme setzt man ähnliche Techniken ein wie im Bereich sublineare Approximationsalgorithmen. Der Unterschied ist jedoch, dass ein Algorithmus, der einen Datenstrom als Eingabe bekommt, zumindest die gesamten Eingabedaten einmal lesen kann. Er hat allerdings die Einschränkung, dass er sich nur einen sehr kleinen Teil des bisher Gesehenen merken darf. Ziel ist es also, den Teil der Daten, den der Algorithmus im Speicher behält, geschickt auszuwählen. Wir interessieren uns insbesondere für Algorithmen für dynamische Datenströme. Dynamik entsteht in diesem Fall, wenn alte Daten gelöscht oder verändert werden dürfen. Durch Dynamik entsteht eine Reihe zusätzlicher Probleme. So stellt sich z. B. sofort die Frage, wie man sicherstellen kann, dass die Daten, die sich der Algorithmus gemerkt hat, nicht später einfach gelöscht werden? Wir haben eine grundlegende Technik entwickelt, mit deren Hilfe sich eine Reihe von Optimierungsproblemen (k-median, k-means, MaxCut, Max Traveling Salesman, etc.) in dynamischen Datenströmen lösen lässt.



Problembezogene statistische Informationsanalyse eines dynamischen Punktkoordinatenstroms.

Sublineare Approximationsalgorithmen

Bei Wahlschluss nach jeder Landtags- oder Bundestagswahl in Deutschland werden Punkt 18 Uhr die ersten Prognosen über den Ausgang der Wahl gestellt. Erstaunlicherweise sind diese Prognosen meist so gut, dass Wahlsieger und Verlierer bereits zu diesem Zeitpunkt feststehen. Dies ist so, obwohl die Meinungsforschungsinstitute nur eine sehr geringe Anzahl von Personen vor der Wahl befragen. Offensichtlich kann man also mit Hilfe einer kleinen Stichprobe von Personen bereits auf das Wahlverhalten der gesamten Bevölkerung in Deutschland schließen. Warum sollte es also nicht möglich sein, dieses Konzept (Ziehen von Stichproben) auch in der Algorithmenforschung zu benutzen? In der Tat ist es so, dass man

Gefördert durch
DELIS
DFG-Netz
Pasco-GK

Kontakt:

Dr. rer. nat. Christian Sohler
E-Mail: csohler@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 27
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

www.upb.de/cs/csohler.html

Algorithmen der Computergrafik

Die Kopplung von Visualisierung und Simulation hochdetaillierter Szenen vermittelt dem Benutzer ein intuitiveres Verständnis für komplexe Sachverhalte. Wir erforschen Algorithmen zum effizienten Rendering virtueller Szenen und für die zeitkritische Kollisionserkennung. In ersten Anwendungen unserer Methoden befassen wir uns mit Materialflusssimulationen in virtuellen 3D-Umgebungen.

Pipeline Buffer zur Reduktion von Statuswechseln

Zur Realzeitdarstellung hochkomplexer 3D-Szenen werden Culling- und Approximations-Verfahren eingesetzt, die die zu verarbeitenden Geometriedaten drastisch reduzieren. Gleichzeitig erhöht sich jedoch meistens die Anzahl der Statuswechsel (z. B. Wechsel der Texturen oder Pixel-Shader- und Vertex-Shader Programme) überproportional, dies führt zu Laufzeiteinbußen. Da sich die Polygonsequenz von Frame zu Frame ändert, ist eine vollständige Umsortierung zu aufwändig.

Unser neues Online-Verfahren erweitert die Rendering Pipeline um einen kleinen Polygonpuffer, um die Reihenfolge lokal zu optimieren. Bei einem Statuswechsel im Eingangsstrom wird das Polygon zunächst im Puffer gespeichert. Ist der Puffer voll, wählt die Selektionsstrategie den nächsten Status aus und sendet alle Polygone dieses Status an den Ausgangsstrom.

Wir zeigten, dass die von uns entwickelte Bounded Waste Strategie bis auf einen polylogarithmischen Faktor optimal ist. In unseren Experimenten wurde die Anzahl der Statuswechsel bereits mit sehr kleinen Puffergrößen deutlich reduziert. Die Software-Implementierung beschleunigt das Rendering einer unsortierten Sequenz um 10%-50%. Das Verfahren ist universell, so dass sich eine Realisierung im Grafiktreiber bzw. in der Grafikhardware anbietet.

Punktwolken Kollisionserkennung

In Kooperation mit Dr. Gabriel Zachmann (Universität Bonn) arbeiten wir an der Kollisionserkennung und Oberflächendefinition von Punktwolken. Die implizite Oberfläche einer Punktwolke definieren wir als Nullstellenmenge einer Funktion, die mittels

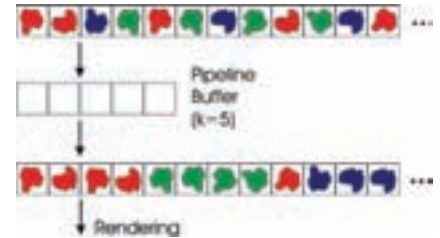
lokaler linearer Regression konstruiert wird. Die dabei benötigte euklidische Distanzfunktion ersetzen wir durch ein neues geodätisches Distanzmaß, das durch einen Nachbarschaftsgraphen aus den Punkten beschrieben wird. Dadurch können wir Artefaktbildungen bei der Rekonstruktion deutlich verringern.

Die Graphen können zudem zur Kollisionserkennung verwendet werden. Dazu führen wir eine Interpolationsuche auf diesen aus, um Schnittpunkte in logarithmischer Zeit bezüglich der Größe der Punktwolke zu finden.

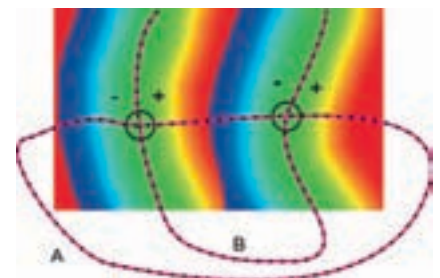
Zur weiteren Beschleunigung entwickelten wir ein zeitkritisches Verfahren, das die Punkte in einer hierarchischen Datenstruktur verwaltet. Diese erlaubt uns sehr effizient Bereiche auszuschließen, in denen keine Kollisionen stattfinden können.

Benutzerunterstützte Analyse von Materialflusssimulation in virtuellen 3D-Umgebungen

In einem Gemeinschaftsprojekt mit der Fachgruppe „Wirtschaftsinformatik, insbes. CIM“ entwickeln wir ein gekoppeltes Simulations- und Walkthrough-System. Das Walkthrough-System visualisiert Simulationsschritte und unterstützt den Betrachter, auf signifikante Punkte in Materialflusssimulationen aufmerksam zu werden und diese zu entschärfen. Der Simulator berechnet die Objekte des Simulationsmodells, an denen Probleme auftreten. Der Betrachter wird gezielt über Verkehrswege der virtuellen Szene zu auffälligen Punkten geleitet. Spezielle Markierungen und Wegführungen lenken die Aufmerksamkeit des Benutzers auf signifikante Punkte. Unsere randomisierten Rendering-Algorithmen erlauben ein einfaches Anheben oder Absenken der Approximationsqualität an verschiedenen Orten in der Szene. Dadurch können wir für die Objekte eine hohe Darstellungsqualität garantieren, für die sich der Benutzer interessiert.



Pipeline Buffer: Lokale Reorganisation der Polygone



Kollisionserkennung zwischen zwei Punktwolken A und B. Das Distanzfeld visualisiert die Entfernung zur Oberfläche von B.



Virtuelle Szenen in Materialflusssimulationen.

Gefördert durch
BAMSI
DFG-Netz



Kontakt:
Dipl.-Inform. Matthias Fischer
E-Mail: mafi@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 90
Telefax: +49 (0) 5251/60 64 82

Entwurf Paralleler Systeme

Entwurf Paralleler Systeme



Verteilte Eingebettete Realzeitsysteme werden beherrschbar

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Informatik ist überall, vom Mobiltelefon bis zu komplexen Fabrikationsanlagen ist heute die Welt informatisiert. Mehr als 20 Milliarden Mikroprozessoren und die darauf laufende Software steuern als „Eingebettete Systeme“ was immer uns als Technik umgibt. Die Arbeitsgruppe „Entwurf Paralleler Systeme“ stellt sich der zentralen wissenschaftlichen Herausforderung, den Entwurfsprozess eingebetteter Realzeitsysteme (engl. Distributed Embedded Real-time Systems) über alle Phasen und Aspekte durchgängig zu gestalten.

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. In der Fachwelt werden für derartige Systeme Begriffe wie „Autonomic Computing“, „Organic Computing“ oder „Biologically Inspired Computing“ diskutiert.

Wir stellen uns der Herausforderung, für dieses Szenario, d. h. für verteilte eingebettete Realzeitsysteme (engl. *Distributed Embedded Real-time Systems*, DERTy) wesentliche Komponenten einer durchgängigen Entwurfsmethodik bereitzustellen. Dabei konzentrieren wir uns derzeit auf drei Hauptthemen:

DERTy UML: Spezifikation, Modellierung und formale Verifikation eingebetteter Realzeitsysteme

DERTy DREAMS: Komponentenbasierte verteilte Realzeitbetriebssysteme und Softwaresynthese

DERTy RuSt: Rekonfigurierbare Hard- und Softwaresysteme

Komplexe Systeme lassen sich systematisch am ehesten durch Verfolgung eines modellbasierten Ansatzes entwerfen. Dabei hat sich in den letzten Jahren die *Unified Modelling Language* (UML) als Standard herausgebildet. Wir haben daher unsere Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Spezifikation, Modellierung und formalen Verifikation unter dem Begriff **DERTy UML** zusammengefasst. Neben unseren Arbeiten an einer rechnergestützten Umgebung, die Spezifikation und Modellierung auch geographisch verteilter Teams bis hin zu unmittelbar ausführbaren Spezifikationen

unterstützt, konzentrieren wir uns auf die in UML nur rudimentär vorhandenen Realzeitaspekte. Hierfür haben wir eine Realzeit-Erweiterung von OCL (*Object Constraint Language*) unter dem Namen RT-OCL entwickelt und in den UML-Standardisierungsprozess eingebracht. Insbesondere im Umfeld asynchroner Modellierungsansätze (*erweiterte Pr/T-Netze*) untersuchen wir die elegante Modellierung von dynamisch rekonfigurierbaren Systemen. Im Bereich der formalen Verifikation der modellierten Systeme forschen wir an unterschiedlichen Ausprägungen des *Model Checking*, speziell um dynamisch rekonfigurierbare Realzeitsysteme behandeln zu können.

Realzeitanwendungen werden in der Regel auf Realzeitbetriebssysteme (RTOS) aufgesetzt. Die Aktivitäten, die sich mit diesem Themenkomplex befassen, haben wir unter dem Begriff **DERTy DREAMS** zusammengefasst. Dabei ist DREAMS (*Distributed Real-time Extensible Application Management System*) unsere feingranular konfigurierbare Bibliothek für Realzeitbetriebssystemfunktionen.

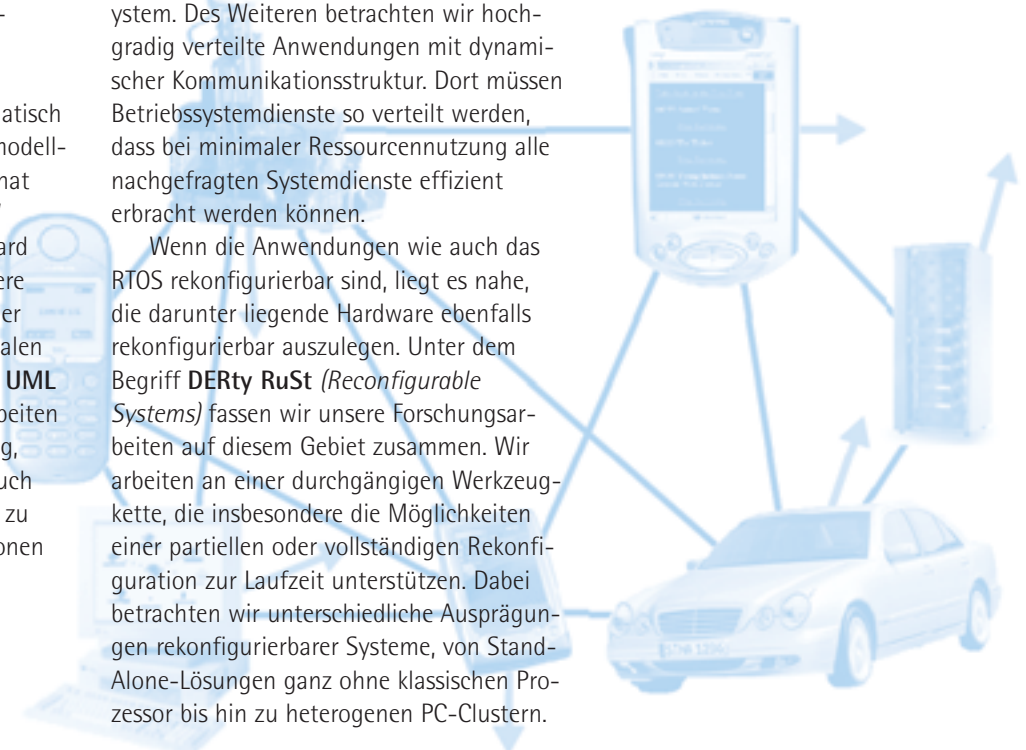
Derzeit erforschen wir, wie ein solches Realzeitbetriebssystem in Richtung Selbstoptimierung erweitert werden kann. Wir modifizieren hierfür einen von uns bereits entwickelten RTOS-Konfigurator zu einem Laufzeitdienst mit Profil-Managementsystem. Des Weiteren betrachten wir hochgradig verteilte Anwendungen mit dynamischer Kommunikationsstruktur. Dort müssen Betriebssystemdienste so verteilt werden, dass bei minimaler Ressourcennutzung alle nachgefragten Systemdienste effizient erbracht werden können.

Wenn die Anwendungen wie auch das RTOS rekonfigurierbar sind, liegt es nahe, die darunter liegende Hardware ebenfalls rekonfigurierbar auszulegen. Unter dem Begriff **DERTy RuSt** (*Reconfigurable Systems*) fassen wir unsere Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet zusammen. Wir arbeiten an einer durchgängigen Werkzeugkette, die insbesondere die Möglichkeiten einer partiellen oder vollständigen Rekonfiguration zur Laufzeit unterstützen. Dabei betrachten wir unterschiedliche Ausprägungen rekonfigurierbarer Systeme, von Stand-Alone-Lösungen ganz ohne klassischen Prozessor bis hin zu heterogenen PC-Clustern.

Abhängig von der jeweiligen Lastverteilung kann zur Laufzeit dynamisch entschieden werden, ob Implementierungen in HW oder SW kosteneffizienter sind.

Unser integrierter Ansatz erlaubt es dabei, ein Realzeit-Betriebssystem nach Bedarf zu konfigurieren, welches die dynamische Rekonfiguration von Hardwarebausteinen im Gesamtkontext steuert und organisiert.

Unsere drei Forschungsbereiche DERTy UML, DERTy DREAMS und DERTy RuSt hängen eng zusammen und befruchten sich gegenseitig. Darüber hinaus untersuchen wir Anwendungen auf unterschiedlichen Feldern. Sie reichen von selbstoptimierenden Systemen des Maschinenbaus, über intelligente Sensorfelder bis hin zu Bildverarbeitungsalgorithmen auf PC-Clustern.



DERTy UML (Distributed Embedded Real Time Systems – Unified Modeling Language): Spezifikation, Modellierung & Verifikation

Systemmodellierung und formale Spezifikation in Verbindung mit formaler Verifikation leisten einen bedeutenden Beitrag zur Erhöhung der Qualität und Zuverlässigkeit beim Entwurf von komplexen Software/Hardware Systemen und erlauben es gleichzeitig, die Entwurfs- und Betriebskosten des gesamten Systems positiv zu beeinflussen.

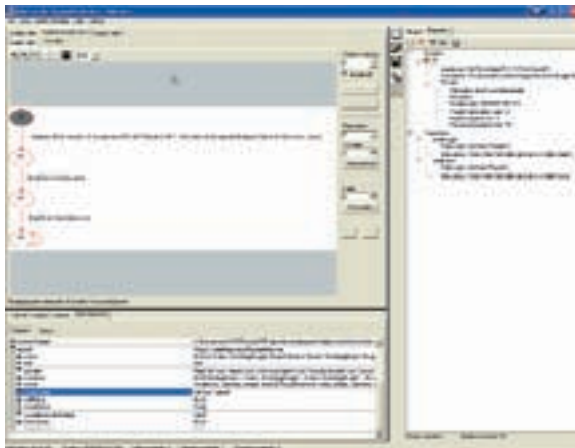
Unsere Forschung konzentriert sich hauptsächlich auf die systematische Anwendung von verschiedenen formalen Techniken für Spezifikation, Systemmodellierung und Verifikation zur Unterstützung eines Entwurfprozesses für komplexe Systeme, die eine verteilte Steuerung haben sowie Echtzeit- und Sicherheitsanforderungen erfüllen müssen.

Die Hauptthemen in diesem Bereich umfassen ausführbare Spezifikationen, Integration von heterogenen Modellierungssprachen auf semantischer Ebene sowie Anwendung von formalen Methoden wie *Model Checking* zur Unterstützung vollautomatischer Verifikation von verteilten Systemen unter Echtzeit- und Sicherheitsbedingungen. Im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts ISILEIT und des SFB 614 bearbeiten wir die meisten der hier genannten Themen, wobei beide Projekte verschiedene Anwendungsdomänen betrachten (flexible Fertigungsanlagen bzw. selbstoptimierende Multi-Agenten Systeme (MAS) mit mechatronischen Komponenten).

Das ISILEIT Projekt, in dem wir mit den Fachgruppen von Prof. Gausemeier (HNI) und Prof. Schäfer (Fakultät EIM) kooperierten, konzentrierte sich auf die Entwicklung einer durchgängigen Methodik für den integrierten Entwurf, die Analyse und Validierung von Steuerungssoftware für verteilte Fertigungsleitsysteme.

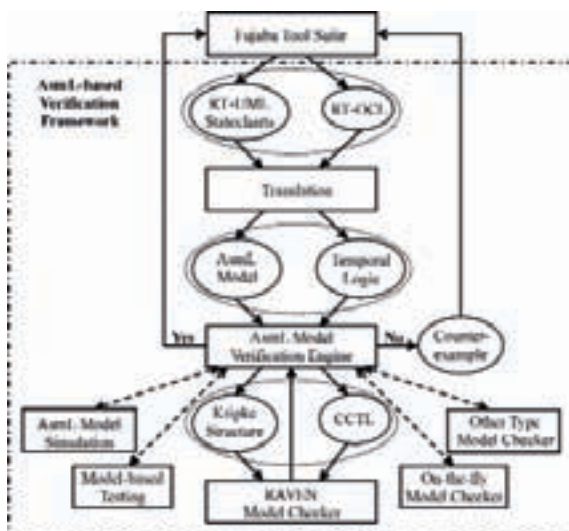
In diesem Projekt wurde die „*Abstract State Machine*“-Sprache (AsmL) angewendet, um ein präzises und ausführbares semantisches Modell zu gewinnen, das die hier zur Modellierung der Steuerungssoftware benutzten Sprachen SDL und UML auf einer gemeinsamen semantischen Plattform integriert. Dieses Modell dient als Grundlage für die formale Verifikation mittels *Model Checking*. Zu diesem Zweck wurde ein „*on-the-fly*“ *Model Checking* Werkzeug entwickelt, das es ermöglicht AsmL Modelle vollautomatisch zu überprüfen. Die zu überprüfenden Eigenschaften werden in Form von Temporal Logik Formeln, konkret als CTL* Formeln, eingegeben.

Das Ziel des Teilprojekts B1 im SFB 614 ist die nahtlose Verbindung von Spezifikations- und formalen Verifikationsmethoden im Bereich selbstoptimierender MAS mit mechatronischen Komponenten. Hier kooperieren wir mit der Fachgruppe von Prof. Schäfer (Fakultät EIM). Für die Spezifikationsmethoden besteht die grundlegende Modellierungsidee darin, die objektorientierten und komponenten-basierten Methoden mit dem Multi-Agenten Paradigma zu verbinden. Folglich werden UML Statecharts mit Echtzeit-Erweiterungen benutzt, um das Verhalten der Softwarekomponenten eines mechatronischen MAS zu beschreiben. Im Rahmen der Verifikation wurde ein Verifikationsframework für die in B1 entwickelten RT-UML Statecharts entworfen. Dieses Framework basiert auf der formalen Technik der „*Abstract State Machines*“ und deren Spezifikationsprache AsmL. Es soll die formale Verifikation sowohl von off-line als auch von on-line Eigenschaften unterstützen. Die Eigenschaften werden mittels der in Rahmen des Teilprojektes B1 entwickelten Echtzeiterweiterung der „*Object Constrained Language* (OCL)“ (RT-OCL) beschrieben. Die zu überprüfenden UML-Statecharts und deren Eigenschaften werden automatisch aus dem Modellierungswerkzeug FUJABA¹ exportiert und während der Transformationsphase in entsprechende AsmL-Modelle und Formeln in Temporaler Logik umgewan-



On-the-fly Model Checking von UML Statechart mittels AsmL

AsmL-basiertes Verifikationsframework für Echtzeit UML Modelle

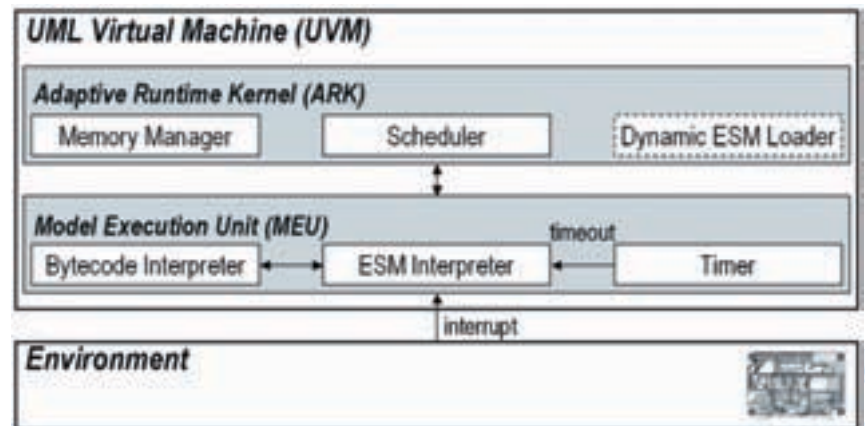


¹ UML-basiertes Modellierungswerkzeug entwickelt an der Universität Paderborn in der Fachgruppe von Prof. Schäfer.

delt. Diese dienen anschließend als Eingabe für den Verifikationsprozess. Darin werden zuerst die erzeugten AsmL-Modelle mittels der im AsmL-Werkzeug eingebauten Funktionalitäten gezielt untersucht. Hierdurch werden die Zustandsräume der AsmL-Modelle in Form mehrerer vereinfachter Kripke-Strukturen gewonnen. So erzeugte und optimierte Kripke-Strukturen werden als Eingabe für das Model-Checking-Verfahren verwendet. In der ersten Phase wurde das Model-Checking-Werkzeug RAVEN eingesetzt, welches Echtzeit-Eigenschaften unterstützt. Zusätzlich wurden weitere Model-Checking-Ansätze untersucht, wie beispielsweise „On-the-fly Model Checking“, „Compositional“- und „Incremental Model Checking“.

In weiteren Arbeiten, die wir im C-LAB in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe von Prof. Engels (Fakultät EIM) durchgeführt haben, wurden ausführbare Spezifikationen auf der Grundlage von UML 2.0 untersucht. Die Aktivitäten basieren auf der Definition einer ausführbaren Teilmenge der UML. Die Ausführbarkeit von UML wird erreicht, indem diese Teilmenge um eine spezielle wohldefinierte Semantik und entsprechende Spezialisierungen der UML-Diagramme samt eine Action Language zur Beschreibung einzelner Aktionen in diesen Diagrammen erweitert wird.

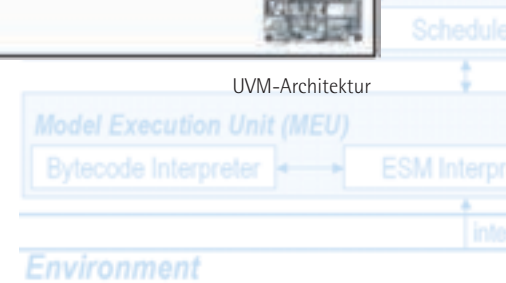
Unser Interesse konzentriert sich dabei besonders auf die Domäne der eingebetteten Echtzeitsysteme mit ihren spezifischen Anforderungen. Zur Spezifikation von eingebetteten Echtzeitsystemen verwenden wir neben Klassendiagrammen zur Strukturbeschreibung eine Kombination von StateMachine- und Sequenzdiagrammen zur Verhaltensbeschreibung. Die Sequenzdiagramme bilden dabei zusammen mit einer Java-ähnlichen Syntax für Berechnungen die Action Language, um das Verhalten innerhalb einzelner Zustände in den StateMachine-Diagrammen zu beschreiben. Sequenzdiagramme von UML 2.0 bilden hier den Vorteil der sog. Combined Fragments, welche eine Menge von Kontrollkonstrukten zur Programmierung, wie Alternative, Schleifen, Semaphoren, zur Verfügung stellen. StateMachine-Diagramme wurden für diesen Anwendungsbereich noch um Basiskonzepte wie z. B. zur Definition von Interrupts (Ste-



reotypen von Ereignissen) erweitert und ermöglichen zudem die Spezifikation von Timeouts.

Zur direkten Ausführung dieser UML-Teilmenge wurde eine Ausführungsplattform, die UML Virtual Machine (UVM), definiert. Diese UVM führt eine binäre Repräsentation der Spezifikation aus. Die Kernidee hierbei ist, zur Ausführung für eingebettete Systeme, StateMachines direkt auf eine effiziente Implementierung von sog. Executable StateMachines (ESMs) abzubilden, während der Teil der Action Language auf objekt-orientierten Bytecode abgebildet wird. Dieser Bytecode ist eine objekt-orientierte Variante von Maschinencode und ähnelt ansonsten dem Befehlsatz eines Mikroprozessors.

Die entworfene UVM-Architektur basiert auf der so genannten Model Execution Unit (MEU), die den ESM Interpreter und den Bytecode-Interpreter umfasst. Timeouts und Interrupts werden hier direkt von dem ESM-Interpreter abgearbeitet. Der Adaptive Runtime Kernel (ARK) mit dem Memory-Manager, dem Scheduler und dem Dynamischen ESM Loader als Komponenten läuft als adaptierbarer Basisdienst der MEU. Da die einzelnen ARK-Komponenten als ESMs definiert werden, können sie jederzeit durch den Loader ersetzt werden, wodurch eine sehr hohe Rekonfigurierbarkeit des Systems zur Laufzeit gewährleistet wird. Das Konzept bietet hierdurch eine hohe Flexibilität bzgl. der Anwendung im Bereich von rekonfigurierbaren Hardware- und Software-Architekturen. Erste viel versprechende Ergebnisse wurden bereits durch eine erste prototypische Implementierung der MEU auf einem Xilinx Virtex II erreicht.



Gefördert durch
 Deutsche Forschungsgemeinschaft: SFB 376, Tp. B1
 (Entwurfsmethoden für massiv parallele Realzeitsysteme);
 Deutsche Forschungsgemeinschaft:
 SFB 614, Tp. B1 (Entwurfstechniken);
 Deutsche Forschungsgemeinschaft:
 SPP 1064, Projekt ISILEIT

Beteiligte Wissenschaftler:
 M.E.E. Hocine El Habib Daho
 Dr. rer. nat. Dania Adnan El-Kebbe
 Dipl.-Ing. Martin Kardos
 Dipl.-Inform. Stefan Ihmor
 Dipl.-Inform. Markus Koch (C-LAB)
 Dipl.-Inform. Alexander Krupp (C-LAB)
 Dr. Wolfgang Müller (C-LAB)
 Dipl.-Inform. Achim Rettberg (C-LAB)
 Dipl.-Inform. Carsten Rust (C-LAB)
 Dipl.-Inform. Dirk Stichling (C-LAB)
 Dipl.-Inform. Jörg Stöcklein
 Dipl.-Inform. Henning Zabel (C-LAB)
 M. Sc. Yuhong Zhao

Kontakt:
 Dipl.-Ing. Martin Kardos
 E-Mail: kardos@uni-paderborn.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 64 94
 Telefax: +49 (0) 5251/60 65 02

<http://www.uni-paderborn.de/cs/ag-rammig/www/members/kardos>

DERty-DrEAMS (Distributed Extensible Application Management System): Selbstoptimierung, Lastverteilung, Organic Computing

Eingebettete Systeme werden in den letzten Jahren immer häufiger eingesetzt, übernehmen dabei immer vielseitigere Aufgaben und werden immer häufiger untereinander vernetzt. Beispiele hierfür finden sich in Autos, PDAs, Mobiltelefonen oder Sensornetzwerken. Echtzeitbetriebssysteme (RTOS: *Real-Time Operating System*) für diese Systeme werden dabei immer umfangreicher und übernehmen immer komplexere Aufgaben. Um Flexibilität sowie Effizienz zu erreichen, ist es notwendig das RTOS modular, dynamisch konfigurierbar und - wenn benötigt - verteilt zu entwerfen.

Im Rahmen des in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe von Prof. Rückert (HNI) bearbeiteten Projektes C2 des SFB 614 wird der Ansatz verfolgt, das RTOS dynamisch zur Laufzeit (online) an die aktuellen Anforderungen der Anwendung in einem variierenden Anwendungsfeld ressourceneffizient anzupassen. Dabei analysiert das RTOS die aktuellen Rahmenbedingungen und optimiert sich selbstständig durch Rekonfiguration. Somit dient es als optimaler Dienstgeber für Anwendungen mit stark unterschiedlichen oder sich ändernden Anforderungsprofilen. Entscheidend für die Effizienz des RTOS über die gesamte Betriebszeit hin-

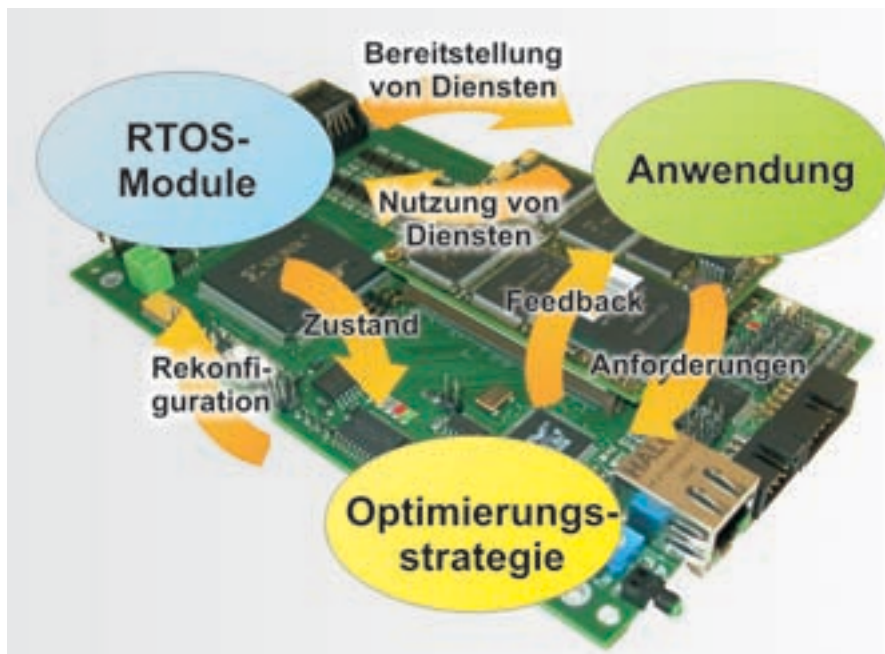
weg ist die Forderung, dass durch die dynamischen Veränderungen der Systeme keine (oder möglichst geringe) Störungen des Gesamtsystems auftreten. Insbesondere ist zu jeder Zeit ein sicherer Betrieb zu gewährleisten, der die deterministische Bearbeitung aller sicherheitsrelevanten Aufgaben unter Einhaltung gegebener Zeitschranken garantiert.

Um ein selbstoptimierendes RTOS realisieren zu können, wurden folgende Fragestellungen beantwortet: Zunächst musste der Entwurfsraum der Rekonfiguration des RTOS modelliert werden, um die Möglichkeiten der Anpassung des Systems an die Anwendungen darstellen zu können. Die Rekonfiguration soll stattfinden, wenn sich die Anforderungen der Anwendungen verändern. Deshalb musste eine Schnittstelle zwischen Anwendung und Betriebssystem definiert werden, die den Austausch dieser Informationen ermöglicht. Mit diesen Informationen muss eine zu diesen Anforderungen adäquate Konfiguration des Systems ausgewählt werden, wozu ein Ressourcen-Management-System entwickelt wurde.

Die Hardware-Unterstützung spielt bei der Entwicklung eines selbstoptimierenden RTOS eine wesentliche Rolle. Durch Parallelität können angepasste Betriebssystemteile in Hardware effizienter und nebenläufig zum Prozessor ausgeführt werden. Besonders attraktiv ist die Implementierung eines solchen Systems auf einem Chip (System-on-Chip – SoC). Wir untersuchen insbesondere die Potenziale, die von Bausteinen geboten werden, in denen neben einem Prozessor eine programmierbare Logik zur Verfügung steht. Auf dieser Basis werden Betriebssystemdienste in Software und in Hardware implementiert und zur Laufzeit auf dem Prozessor oder dem FPGA platziert.

Die Entscheidung, welcher Dienst in welcher Ausführungsumgebung platziert werden soll, hängt von der dynamischen Auslastung, den Rekonfigurierungskosten, den Kommunikationskosten, sowie dem Ressourcenbedarf ab. Hierfür wird eine Kostenfunktion entwickelt, die alle Systemparameter evaluiert, um eine effiziente Verteilung der Betriebssystemdienste zu finden.

Selbstoptimierendes RTOS

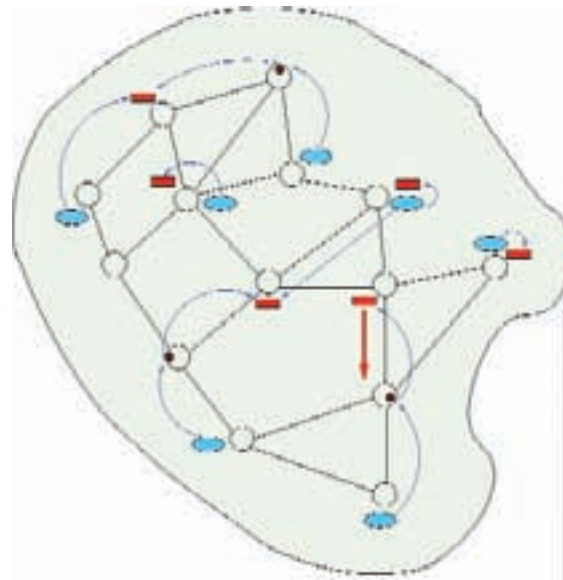


Die Entwicklung eingebetteter Systeme mit Ad-hoc-Netzwerken eröffnet Möglichkeiten für neue Anwendungen, erfordert aber auch die Entwicklung neuer Konzepte. So können kleine eingebettete Systeme über ein Gebiet verstreut werden, um ein drahtloses Sensornetzwerk zu bilden. Die Entwicklung unseres Betriebssystems NanoOS zielt darauf ab, diese Arten von Netzwerksystemen zu unterstützen.

Die Herausforderung bei der Entwicklung des NanoOS liegt neben dem Vorhandensein begrenzter Hardware-Ressourcen in der hohen Mobilität der einzelnen Systeme (Knoten). Um eine hohe Leistungsfähigkeit des Betriebssystems trotz seiner Hardware-Restriktionen zu ermöglichen, werden einzelne Dienste auf die Systeme verteilt und kollektiv genutzt. Diese Dienste können bei Bewegung der Systeme zu anderen migriert werden.

Die Entscheidung darüber, welcher Dienst zu welcher Komponente migriert werden soll, wird durch Algorithmen aus dem Bereich Organic Computing getroffen. Beim Organic Computing bedient man sich Verhaltensmustern aus der Natur, um sich der Umgebung anzupassen. So wurden die entwickelten Techniken für das NanoOS durch die Strategie der Ameisen bei der Nahrungssuche inspiriert.

Ameisen markieren sowohl den Hinweg bei der Futtersuche als auch ihren Rückweg zum Nest mit einer chemischen Substanz (Pheromone). Andere Ameisen folgen dieser Spur und erhöhen die Konzentration an Pheromonen. Der Weg mit der höchsten Konzentration verspricht der erfolgreichste zu sein. Betrachtet man nun das NanoOS, so entsprechen seine Dienste Nahrungsquellen und Dienstanforderungen entsprechen Ameisen auf Futtersuche. Fordert ein Knoten einen Betriebssystemdienst an, so schickt er diese Anforderung an einen anderen Knoten. Verfügt dieser nicht über den geforderten Dienst, so leitet er die Anforderung weiter. Alle Knoten auf diesem Weg werden, analog zum Verhalten der Ameisen, markiert. Eine Optimierung von Kommunikationskosten kann dadurch erfolgen, dass der angeforderte Dienst näher zum anfordernden Knoten wandert. Dabei migriert der



Beispiel für Lokalisierung und Migration von Betriebssystemdiensten anhand eines Ameisenalgorithmus

angeforderte Dienst Richtung Knoten mit den stärksten Markierungen.

Die Orientierung an biologischen Prinzipien hinsichtlich Selbstorganisation und -optimierung, erlaubt die Entwicklung eines Systems, das sich dynamisch der Umgebung anpasst.

Ein interessanter neuer Forschungsbe- reich ist das so genannte High Performance Reconfigurable Computing (HPRC), welches sich aus der Verschmelzung von High Performance Computing (HPC) und Reconfigurable Computing (RC) ergibt. Unsere Plattform besteht aus einem dedizierten PC-Cluster, dessen Rechenknoten mit FPGAs ausgestattet sind. Die Heterogenität dieses Systems zeichnet sich durch die unterschiedlichen Recheneinheiten – Prozessoren auf der einen Seite und FPGAs auf der anderen Seite – aus. Diese Heterogenität stellt eine große Herausforderung bei der Entwicklung von Methoden, die eine effiziente Ausführung von Anwendungen gewährleisten, dar. Dazu wird eine Betriebssystemerweiterung entwickelt, die zur Laufzeit entscheidet, welche funktionalen Einheiten der Anwendung auf welchen Recheneinheiten ausgeführt werden. Dabei wird ein dezentraler Ansatz verfolgt, bei dem Entscheidungen lokal auf jedem Rechenknoten getroffen werden. Entscheidungsbasis ist dabei Systemauslastung und Charakteristika der Anwendung.

Gefördert durch
Deutsche Forschungsgemeinschaft: SFB 614, Tp. C2
(RTOS für Selbstoptimierende Systeme);
Europäische Union, Forschungsprogramm IST:
Projekt EVENTS

Wissenschaftliche Mitarbeiter:
Dipl.-Inform. Michael Ditze (C-LAB)
M. Sc.-Eng. Marcelo Götz
M. Sc. Tales Heimfarth
M. Sc. Arvind Krishnamurthy
Dipl.-Inform. Johannes Lessmann
M. Sc. Norma Montealegre
Dipl.-Inform. Simon Oberthür
M. Sc. Tien Pham Van
Dipl.-Inform. Sabina Rips
Dr. rer. nat. Friedhelm Stappert (C-LAB)
Dipl.-Inform. Gunnar Steinert

Kontakt:
M. Sc.-Eng. Marcelo Götz
E-Mail: mgoetz@uni-paderborn.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 65 16
Telefax: +49 (0) 5251/60 65 02

DERty RuSt (Reconfigurable Systems): Modellierung, Synthese, dynamische Rekonfigurierung

Im Rahmen unserer Entwurfmethodik befasst sich der Forschungsbereich DERty RuSt mit dem Thema der rekonfigurierbaren Rechensysteme im Bereich der Hardware. Die Forschungsarbeiten ergänzen sich zu einer geschlossenen Entwurfmethodik, realisiert in einer durchgängigen Werkzeugkette. Beginnend bei einer modellbasierten Modellierung über eine automatisierte Synthese hin zur dynamischen Rekonfigurierung ermöglicht uns dieser Ansatz insbesondere, die Möglichkeiten der partiellen oder vollständigen Rekonfigurierung zur Laufzeit zu nutzen.

Ziel der Forschungsarbeit ist es, Rechensysteme zu entwickeln, die auf rekonfigurierbaren Hardwarebausteinen wie etwa FPGAs (*Field Programmable Gate Arrays*) basieren. Abhängig von den Charakteristika der Anwendung können solche Bausteine um ein Vielfaches effizienter und leistungsfähiger sein als sequentiell arbeitende Prozessoren. Der in der Industrie geläufige FPGA Entwurfsfluss ähnelt bisher stark dem Entwurfsverfahren digitaler Schaltungen und berücksichtigt nicht die Möglichkeit der Umkonfigurierung des Bausteins zur Laufzeit.

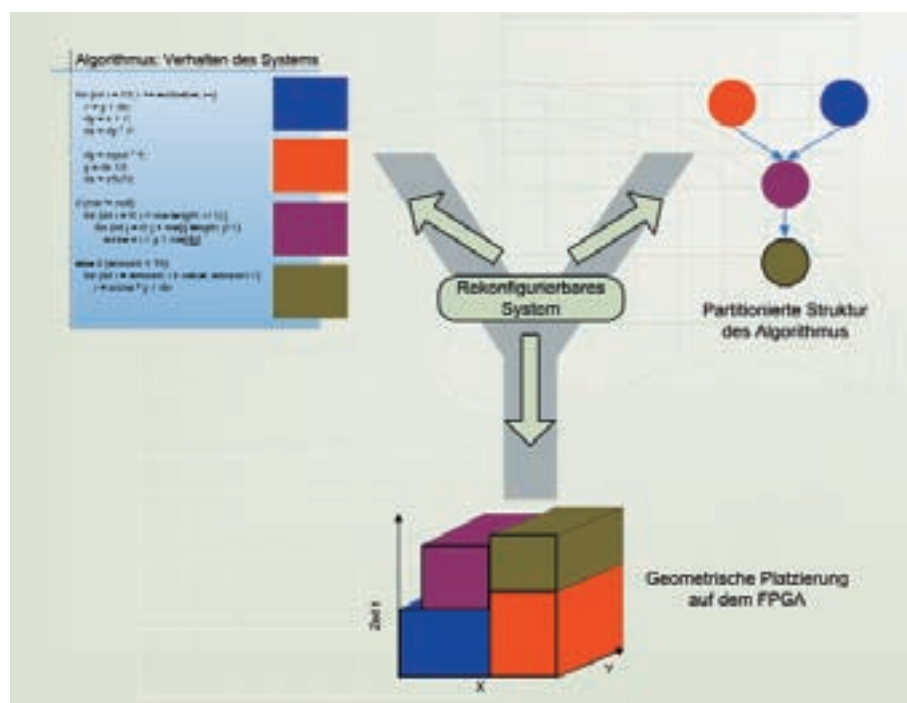
Der Forschungsbereich DERty RuSt erforscht daher gezielt Entwurfsverfahren, welche die speziellen Eigenschaften rekonfigurierbarer Hardwarebausteine ausnutzen und nach außen verfügbar machen. Laufzeitsysteme, wie das im Bereich DERty DrEAMS entwickelte konfigurierbare Realzeit-Betriebssystem *DREAMS* erlauben es, dynamische Rekonfigurierung auf Betriebssystemebene zu steuern und zu organisieren. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Vorteile der Hardware Rekonfigurierung in einer eleganten Weise für eine oder mehrere Anwendungen verfügbar zu machen.

Die eingesetzten rekonfigurierbaren Plattformen verfügen entweder nur über FPGA(s), oder bestehen als heterogene Plattform aus einer Kombination von FPGA(s) und Prozessor. Beispielplattformen sind das RC-200 der Firma Celoxica, das in der Fachgruppe Schaltungstechnik des Heinz Nixdorf Instituts (Prof. Rückert) entwickelte RAPTOR 2000 oder ein mit einem Xilinx Virtex-II PRO bestücktes Board der Firma AVNET. Entwurfmethodik und Laufzeitsystem zusammen sollen gewährleisten, dass Anwendungen auf diesen Systemen weitestgehend plattformunabhängig, mit Ausnutzung der Rekonfigurierbarkeit und unter Einhaltung von Echtzeitbedingungen ablaufen.

Damit Hardwaresysteme im Laufe der Zeit ihre Funktionalität ändern können, befasst sich ein Forschungsthema mit der dynamischen Platzierung der ausgetauschten Funktionalität innerhalb der rekonfigurierbaren Hardwarekomponenten. Dazu werden in den betroffenen Bereichen Verbindungen und Eigenschaften der Hardware umkonfiguriert, um das Verhalten der sonst statischen Hardware zur Ausführungs- bzw. Laufzeit zu ändern. Die daraus resultierenden Herausforderungen erfordern eine abstrakte Modellierung bis hin zur Umsetzung durch spezifische Syntheseprogramme. Die Arbeiten finden im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Rekonfigurierbare Rechensysteme“ der DFG statt.

In der Arbeitsgruppe entwickelte Partitionierungsverfahren ermöglichen es nun, Ressourcengrenzen überschreitende Anwendungen dennoch zu berechnen. Dazu werden die Anwendungen modularisiert und die so gefundenen Module konsekutiv in die

Modellierung eines rekonfigurierbaren Systems mit Hilfe der Verhaltens-, Struktur- und Geometriesicht



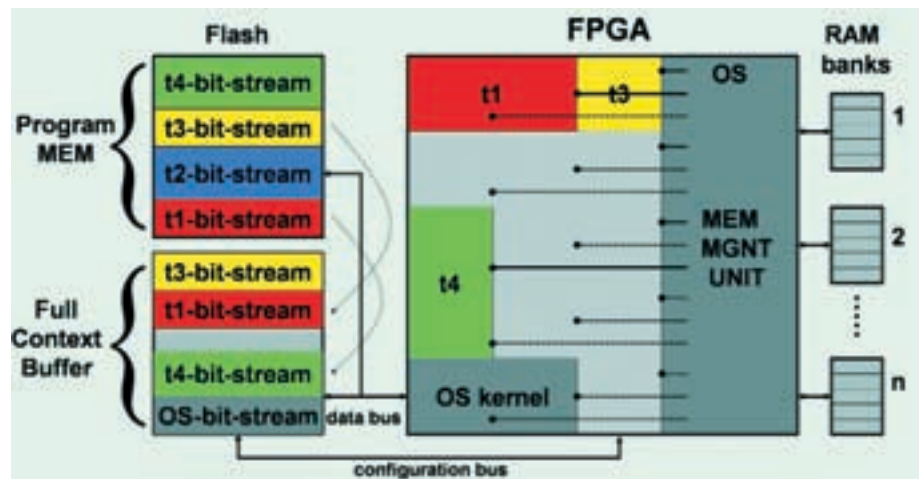
Hardware geladen und ausgeführt. Zur Anwendung kommen spektral basierte Methoden, die Lösungen im mehrdimensionalen Raum suchen.

Ein speziell hierfür entwickeltes Tool unterteilt die Modellierung im Entwurfsprozess des rekonfigurierbaren Systems in die drei Sichten: Verhalten, Struktur und Geometrie. Diese Sichtweisen basieren auf dem so genannten Y-Diagramm, einem weit verbreiteten Modell im Systementwurf. Dabei werden vorhandene Abhängigkeiten modelliert und direkt visualisiert. Anschließend können die zur Partitionierung entwickelten Methoden ähnlich einem Baukastensystem für eine automatisierte interaktive Synthese eingesetzt werden.

Mit dem Ziel mehrere unabhängige Anwendungen gleichzeitig auf FPGA-basierten Plattformen auszuführen, wird an Betriebssystemdiensten für solche Systeme gearbeitet. Im Unterschied zu prozessorbasierten Systemen, werden sowohl die Prozesse der Anwendungen als auch die Betriebssystemdienste als digitale Schaltungen implementiert. Aufgabe des Betriebssystems ist es dabei, die Ausführung der in diesem Fall echt simultan ablaufenden Anwendungsprozesse zu steuern und die Ressourcen der Plattform zu verwalten. Dazu wurde beispielsweise eine Speicherverwaltung implementiert, welche den verfügbaren Speicher den einzelnen Prozessen dynamisch zuweisen kann und Konflikte durch mögliche gleichzeitige Speicheranfragen simultan laufender Prozesse durch ein prioritätsbasiertes „Scheduling“ auflöst.

Des Weiteren werden verschiedenen Modelle des Multitasking auf FPGAs untersucht. So wurde für ein konkretes Beispiel gezeigt, wie ein als Schaltung implementierter Rechenprozess während der Laufzeit „wachsen“ und „schrumpfen“ kann (durch hinzufügen und wegnehmen von Schaltungselementen). Somit kann sich der Prozess den momentan verfügbaren FPGA Ressourcen dynamisch anpassen.

Ein wichtiges Forschungsthema sind rekonfigurierbare Schnittstellen. Diese ermöglichen es, verschiedenartige Anwendungen in einem dynamischen System miteinander zu verbinden. Die Schnittstellen agieren als Adaptermodule und können mehrere verschiedenartige Anwendungen



Ausführung und Anwendung eines Betriebssystems auf einer FPGA-basierten Plattform

gleichzeitig behandeln (Multi-Task Interfaces). Durch ihren modularen Aufbau ermöglichen die Module den Wechsel einzelner angeschlossener Anwendungen zur Laufzeit durch interne Rekonfigurierung der Schnittstelle. Dieser Ansatz ermöglicht den Wechsel von Anwendungen in echtzeitfähigen und sicherheitskritischen Systemen, da selbst während der Rekonfigurierung ein deterministisches Verhalten gewährleistet werden kann.

Ein in unserer Fachgruppe entwickeltes Werkzeug unterstützt die Modellierung vollständiger Kommunikationssysteme basierend auf UML2.0. Eine anschließende Synthese generiert rekonfigurierbare VHDL Module, die durch das oben bereits vorgestellte Partitionierungs-Tool platziert werden können.

Die hier vorgestellte Entwurfsmethodik für rekonfigurierbare Recheneinheiten und Ausführungsplattformen ist im Weiteren besonders interessant für folgende Themengebiete des Forschungsbereiches DERty DrEAMS: In heterogenen Systemen ist die Rekonfigurierbarkeit der Hardware ein fundamentaler Bestandteil bei der dynamischen Auslagerung von Betriebssystemdiensten auf die Hardware Plattform. Die Aufteilung der jeweiligen Dienste erfolgt mit dem Ziel optimaler Performance unter dem Gesichtspunkt einer kosteneffizienten Ressourcennutzung. Eine weitere Anwendung unserer Methodik findet sich bei der Lastbalancierung in heterogenen Clustern, in denen rekonfigurierbare Hardware als dynamische Rechenressource eingesetzt wird.

Gefördert durch

Deutsche Forschungsgemeinschaft:
SFB 376, Tp. B1 (Entwurfsmethoden für massiv
parallele Realzeitsysteme);
Deutsche Forschungsgemeinschaft:
SPP 1148, Projekt TP2R2

Beteiligte Wissenschaftler:

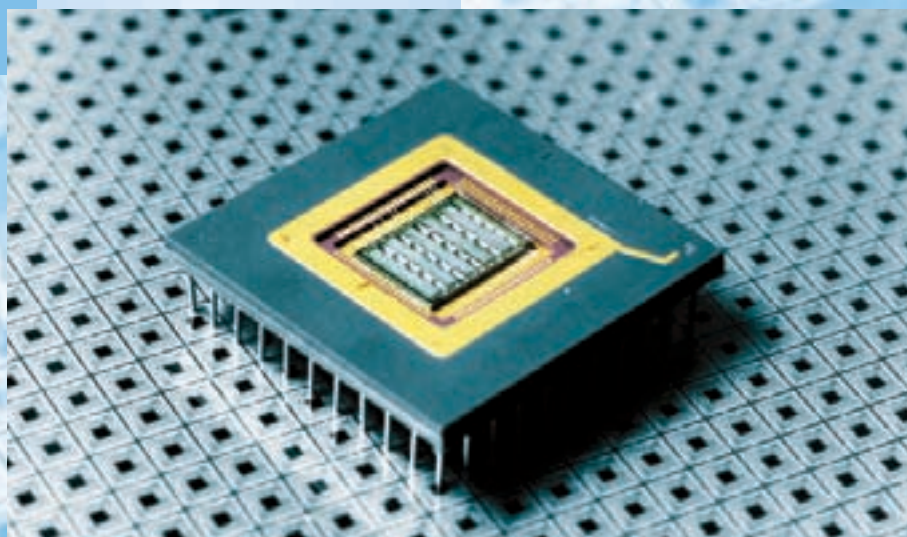
Dipl.-Ing. Klaus Danne
Dipl.-Inform. Florian Dittmann
M. Sc.-Eng. Marcelo Götz
M. Sc. Tales Heimfarth
Dipl.-Inform. Stefan Ihmor
Dipl.-Inform. Achim Rettberg (C-LAB)
Dipl.-Inform. Gunnar Steinert

Kontakt:

Dipl.-Inform. Stefan Ihmor
E-Mail: ihmor@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 93
Telefax: +49 (0) 5251/60 65 02

Schaltungstechnik

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.

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.



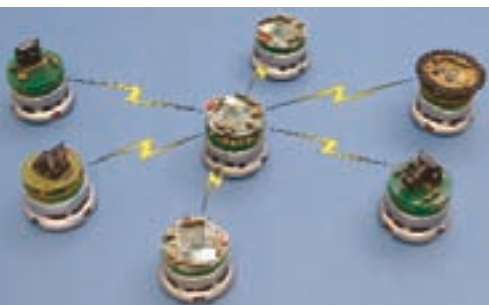
Mikroelektronik als technologische Basis für Mediatronik und Kognitronik

Kognitronik

Mobile, autonome Miniroboter als Entwicklungsplattform

Motivation

Kognitronische Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie über verschiedenste Sensoren Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, diese Daten verarbeiten sowie situationsgerecht reagieren. Bei der Entwicklung dieser Systeme setzen wir zum einen Simulationswerkzeuge ein, um die Eigenschaften einer Lösung zu analysieren. Zum anderen streben wir die prototypische Umsetzung an, da erst in Experimenten mit realen Systemen die Leistungsfähigkeit objektiv bewertet werden kann und Stärken und Schwächen einer Lösung detailliert erkennbar werden. Als Entwicklungs- und Realisierungsplattform für kognitronische Systeme nutzen wir den Miniroboter Khepera, der ausgehend von einer Basisausstattung durch unterschiedliche Zusatzmodule in seinen Fähigkeiten erweitert werden kann.



Miniroboter kommunizieren im Netzwerk unter Verwendung der Bluetooth-Technologie

Umsetzung

Je nach Einsatzszenario für den Miniroboter ist dieser mit geeigneten Fähigkeiten auszustatten. So haben wir Zusatzmodule für den Roboter entwickelt, die seine sensorischen Fähigkeiten (2D-Kamera, Infrarot-Objekterkennung, Ultraschall) erweitern, die zusätzliche Rechenleistung bereitstellen (ARM-Mikrocontroller-Modul, FPGA-Modul, ASIC-Spezialhardware), eine Kommunikation zwischen Robotern ermöglichen (Infrarot, Bluetooth-Funk) und die Interaktionsmöglichkeiten der Roboter (Greifermodul, Sprachausgabe) erweitern.

Sowohl um größtmögliche Autonomie für den Roboter zu erreichen als auch um Gruppenverhalten von mehreren Robotern

zu ermöglichen, wurde ein Bluetooth-Erweiterungsmodul entwickelt. Dieses aufsteckbare Modul kann einerseits die bisher notwendige kabelgebundene serielle Anbindung ersetzen bei einer gleichzeitig deutlich höheren Datenübertragungsrate. Andererseits können in der aktuellen Ausbaustufe Netzwerke mit bis zu vier Robotern aufgebaut werden, um so kooperatives Verhalten durch Synchronisation zu ermöglichen. Bluetooth-Funk bietet den Vorteil, dass kein direkter Sichtkontakt oder eine Ausrichtung zwischen Sender und Empfänger notwendig ist.

Anwendungsszenario

Der Ersatz der Kabelverbindung durch den Einsatz des Bluetooth-Funkmoduls zwischen Arbeitsplatzrechner und Roboter (Punkt-zu-Punkt-Verbindung) ermöglicht eine einfache Sensorwertvisualisierung sowie Softwaretests, ohne dabei die Bewegungsfreiheit des Roboters zu beeinträchtigen. Weiterhin kann über die Funkverbindung der Roboter neu konfiguriert werden, um ein neues Verhalten zu implementieren. Punkt-zu-Multipunkt-Verbindungen mit einem Master und 3 Slaves ermöglichen neue Anwendungen für den Miniroboter Khepera, wie z. B. das gemeinsame Erkunden und Kartographieren einer Umgebung. Gefundene Hindernisse werden dem Master gemeldet und dieser synchronisiert dann die Wissensstände aller Slaves. Im Gegensatz zu den Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ist bei diesen Netzen typischerweise kein Host-Rechner beteiligt, sondern die autonomen Roboter handeln selbst die Hierarchie im Netzwerk aus.

Die Anzahl der Netzwerkteilnehmer bei Punkt-zu-Multipunktverbindung ist bei der Bluetooth-Technologie auf einen Master mit sieben Slaves beschränkt (Piconet).

Durch die Einführung von Scatternetzen können wir größere Gruppen von Robotern miteinander über Funk verbinden und kooperative Verhaltensweisen mit vielen Robotern entwickeln, implementieren und bewerten, so dass beispielsweise Anwendungen wie Service Discovery oder kooperatives Verhalten untersucht werden können.



Miniroboter mit 2D-Kameramodul und Bluetoothmodul

Gefördert durch

Service Discovery; Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“

Kontakt:

Dr.-Ing. Ulf Witkowski

E-Mail: witkowski@hni.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52

Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

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

Service Discovery

Diensteentdeckung und -nutzung in Multi-Roboter-Systemen

Motivation

Erste Installationen von autonomen, mobilen Robotersystemen in Haushalten und Industrie (z. B. in Form von Reinigungs- oder Wachrobotern) sind bereits verwirklicht. Wenn in Zukunft mobile Roboter dauerhaft und in großer Zahl in unserer Umwelt eingesetzt werden sollen, wird für einen effektiven Einsatz der Roboter auch eine Zusammenarbeit der verschiedenen – wahrscheinlich hochspezialisierten – Robotersysteme untereinander notwendig sein.

Die einzelnen Robotersysteme müssen in der Lage sein, sich in einem offenen, heterogenen Netzwerk gegenseitig Dienstleistungen anzubieten, und Dienste anderer Netzwerkteilnehmer zu finden und zu nutzen. Erst diese Fähigkeit wird es ihnen ermöglichen, sich dynamisch und flexibel zusammenzuschließen, um gestellte Aufgaben effektiv und effizient zu lösen.

Umsetzung

Die Roboter werden für die Kommunikation so genannte Mobile Ad-hoc Netzwerke (MANET) bilden. Dies sind drahtlose Kommunikationsnetzwerke aus mobilen Knoten. Netzwerke dieser Art sind charakterisiert durch ihre dezentrale Organisation und die potentiell hohe Dynamik der Netzwerkstruktur. Kommunikation über größere Distanzen in derartigen infrastrukturlosen Netzwerken werden durch so genannte Multi-Hop Verbindungen ermöglicht. Dabei fungieren Knoten auf dem Weg zwischen Sender und Empfänger als Router und leiten erhaltene Nachrichten in Richtung Ziel weiter.

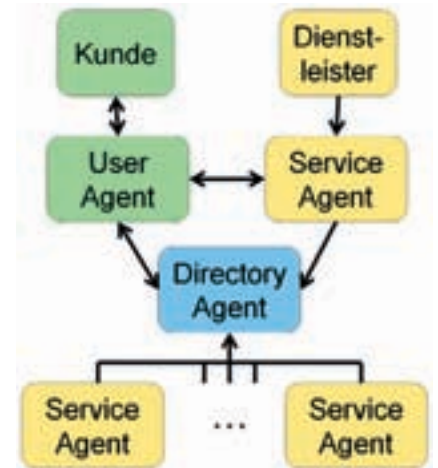
Das Problem der effizienten Dienst-Entdeckung in Mobilien Ad-hoc Netzwerken ist bisher ungelöst. Die bekannten Lösungen zur Service Discovery (wie Jini, SLP, UPnP, Bluetooth SDP oder Salutation) wurden nicht für derartige hochdynamische und ressourcenbeschränkte Netzwerke entworfen. Eine Lösung für diese Problemstellung kann nicht unabhängig von den Routing-Verfahren in solchen Netzwerken betrachtet werden. Wir betrachten hier positionsbasierte Routing-Protokolle, da Roboter zwangsläufig ihre Position innerhalb ihrer Umgebung und relativ zueinander kennen müssen, um navigieren und sinnvoll agieren zu können. Positions-basierte Routing-Verfah-

ren nutzen die Positionsdaten der Netzwerkknoten, um Skalierbarkeit und Effizienz zu erhöhen. Ziel ist es, eine Service Discovery-Lösung für Netzwerke aus mobilen Robotern zu entwickeln und an einem Demonstrator die Leistungsfähigkeit im praktischen Einsatz zu zeigen. Wir legen besonderen Wert auf

- **Robustheit:** In einem Netzwerk aus mobilen Robotersystemen wird potentiell eine hohe Dynamik herrschen. Der Ausfall einzelner Knoten soll die Erfolgsrate einer Suchanfrage des Gesamtnetzes nicht wesentlich beeinflussen. Neue Teilnehmer sollen möglichst zügig eingebunden werden.
- **Skalierbarkeit:** Die entwickelte Lösung soll in der Lage sein, hunderte oder sogar tausende von Knoten zu integrieren und zu bedienen.
- **Kompatibilität:** Es soll eine möglichst problemlose Integration mit verdrahteten Netzwerken möglich sein, so dass sogenannte „Wired-cum-wireless Umgebungen“ aufgebaut werden können.
- **Effizienz:** Die entwickelte Lösung soll ressourceneffizient sein, insbesondere bezüglich der Funkbandbreite.
- **Realisierbarkeit:** Es wird eine praktische Umsetzung der entwickelten Lösung angestrebt. Damit stellt die praktische Realisierbarkeit der Lösung neben den oben genannten Anforderungen einen wesentlichen Punkt dar.



Zwei Roboter kooperieren



Grundprinzip des Service Discovery

Gefördert durch
Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung
in offenen Systemen“

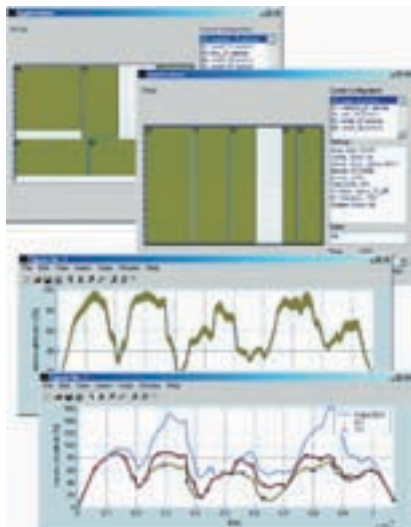
Kontakt:

Dipl.-Ing. Jia Lei Du
E-Mail: jjaldu@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 88
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing Ulf Witkowski
E-Mail: witkowski@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Rekonfigurierbarkeit

Modellierung dynamisch rekonfigurierbarer Architekturen



Simulative Analyse rekonfigurierbarer Architekturen

Ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung mikroelektronischer Schaltungen ist der effiziente Umgang mit den gegebenen Ressourcen Fläche, Zeit und Energie. Ebenso erfordert die zunehmende Komplexität mikroelektronischer Schaltungen qualitativ hochwertige Entwurfs- und Verifikationsumgebungen, die dem Entwickler einen einfachen rechnergestützten Schaltungsentwurf ermöglichen.

Mikroprozessoren weisen durch ihre Programmierbarkeit ein hohes Maß an Flexibilität auf. Im Vergleich zu anwendungsspezifischen Schaltungen (ASICs) bieten sie durch die sequentielle Verarbeitung der Programme jedoch eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit. ASICs sind indes leistungsfähiger aber weniger flexibel, da sie nach der Fertigung nicht mehr verändert werden können.

Dynamisch rekonfigurierbare Hardware bietet einen guten Kompromiss zwischen Mikroprozessoren und ASICs. Die partielle Rekonfigurierbarkeit heutiger feldprogrammierbarer Bausteine (FPGAs) ermöglicht die Veränderung eines Teils der Logikblöcke und deren Verbindungsstruktur im Betrieb, während der verbleibende Teil der Logikblöcke in der Funktionalität unbeeinflusst bleibt. Auf diese Weise können die zur Verfügung stehenden Ressourcen im Betrieb an neue äußere Anforderung angepasst werden. Hardwarefunktionen lassen sich zur Laufzeit auf das FPGA laden und nach Abschluss der Verarbeitung wieder entfernen, um die so frei werdenden Ressourcen zukünftigen Hardwarefunktionen zur Verfügung zu stellen.

Das viel versprechende Konzept der Rekonfigurierbarkeit wird in heutigen Schaltungen jedoch selten verwendet, da es keine einfach zu nutzenden Entwurfsverfahren gibt, die eine partielle Rekonfiguration unterstützen. Ein entscheidender Schritt zur Entwicklung solcher Verfahren ist die Modellierung der rekonfigurierbaren Architekturen.

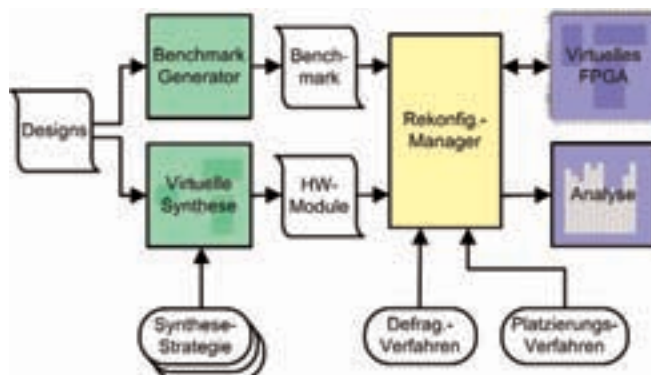
Modellierung

Übergeordnetes Ziel dieses Projektes, das als Teilprojekt C1 des SFB 614 gefördert wird, ist die Entwicklung einer Methodik für die einfache und effiziente Nutzung rekonfigurierbarer Hardware. Als Basis für die Entwicklung der Methodik dient dabei eine abstrakte architekturunabhängige Modellierung partiell rekonfigurierbarer Architekturen. Anhand der Modellierung lassen sich notwendige Methoden zum Platzieren und Entfernen von Hardwarefunktionen entwickeln und analysieren.

Grundlage für die Analyse ist die Simulationsumgebung SARA (Simulationsumgebung zur Analyse von rekonfigurierbaren Architekturen), welche die entwickelte Modellierung rekonfigurierbarer Architekturen umsetzt.

Mit Hilfe von SARA lässt sich das Verhalten unterschiedlicher Realisierungsvarianten dynamisch rekonfigurierbarer Hardware simulativ betrachten und in Bezug auf Kosten, wie z. B. Ressourcenausnutzung, analysieren und vergleichen. Die Ergebnisse der Analysen dienen dazu, typische Eigenschaften von verschiedenen rekonfigurierbaren Architekturen zu ermitteln und die

entsprechenden Rekonfigurations-Verfahren zu bewerten und zu optimieren. Basierend auf den bisherigen Analysen haben wir neue Verfahren mit hoher Leistungsfähigkeit bezüglich partieller dynamischer Rekonfigurierbarkeit entwickelt, die effiziente Platzierungsstrategien ermöglichen und mit geringem Rechenaufwand realisiert werden können.



Struktur der Simulationsumgebung SARA

Gefördert durch
Deutsche Forschungsgemeinschaft: SFB 614-C1

Kontakt:
M.Sc. Markus Köster
E-Mail: koester@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 64 68
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

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

Mediatronik

RCOS für selbstoptimierende Systeme

Zielsetzung

Selbstoptimierende Systeme sind in der Lage, sich eigenständig an geänderte Umweltbedingungen und Anforderungen des Benutzers anzupassen. Unser Ziel ist es, die Informationsverarbeitung selbstoptimierender mechatronischer Systeme so zu konfigurieren, dass sie die zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst effizient nutzt. Dazu werden die auszuführenden Dienste den aktuellen Anforderungen entsprechend auf die einzelnen Rechenknoten im System verteilt. Durch die dynamische Änderung der Diensteverteilung ändern sich auch die Kommunikationsanforderungen und insbesondere die Echtzeitanforderungen des mechatronischen Systems. Im Rahmen des Teilprojektes C2 des SFB 614 entwickeln wir ein Echtzeit-Kommunikationssystem (RCOS), das diesen Anforderungen gerecht wird.

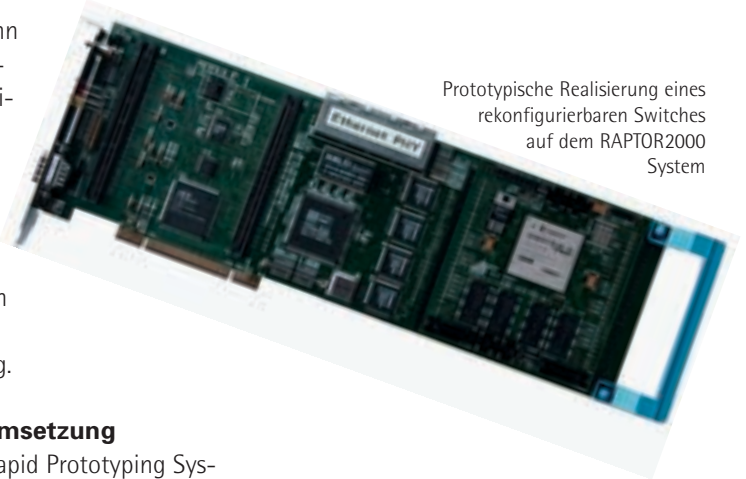
Konzept

Grundlage unseres RCOS sind Netzwerkknoten, die in einer Linientopologie angeordnet sind. Jeder Knoten in diesem Netzwerk besitzen mindestens zwei Netzwerkschnittstellen, die ihn mit seinen Nachbarn verbinden sowie einen eingebetteten Prozessor. Die Knoten müssen zwei verschiedene Arten von Netzverkehr verarbeiten. Einerseits Datenströme, die von dem eingebetteten Prozessor gesendet oder empfangen werden, andererseits Ströme, die unverändert durchgeleitet werden müssen. Ist der Verkehr zwischen den Netzwerkschnittstellen relativ schwach ausgeprägt, mit keinen oder geringen Echtzeitanforderungen, so können die Schnittstellen sehr einfach aufgebaut werden und benötigen relativ wenig Ressourcen. In diesem Fall ist es jedoch Aufgabe der Software, die Datenpakete weiterzuleiten, wodurch der Prozessor, der Speicher und der Systembus belastet werden. Erhöhen sich die Kommunikationsanforderungen – beispielsweise aufgrund eines neu hinzugekommenen Dienstes mit hohen Echtzeitanforderungen, können Prozessor und Systembus durch eine Rekonfiguration der Schnittstellen entlastet werden. Dazu werden die separaten Netzwerkschnittstellen durch einen integrierten Hardware-Switch ersetzt. Dieser ist aufgrund seiner komplexeren Struktur aufwändiger, aber er verarbeitet den durchzuleitenden Verkehr

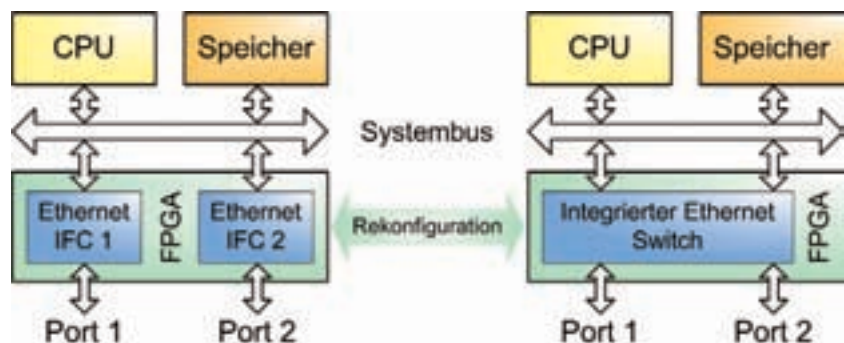
selbständig und kann ein größeres Datenaufkommen bewältigen. Die für den Hardware-Switch zusätzlich benötigten Ressourcen stehen anderen Anwendungen dann allerdings nicht mehr zur Verfügung.

Prototypische Umsetzung

Mit Hilfe unseres Rapid Prototyping Systems RAPTOR2000 haben wir das RCOS prototypisch umgesetzt und in einer realen Netzwerkkumgebung getestet. Auf einem Feldprogrammierbaren Gate-Array (FPGA) wurden die beiden Netzwerkschnittstellen implementiert und im Betrieb gegeneinander ausgetauscht.



Prototypische Realisierung eines rekonfigurierbaren Switches auf dem RAPTOR2000 System



Austausch von zwei separaten Netzwerkschnittstellen durch einen integrierten Switch

Um die Echtzeitfähigkeit des Kommunikationssystems garantieren zu können, dürfen während des Austausches der Netzwerkschnittstellen keine Datenpakete verloren gehen. Aus diesem Grund wurde im Fachgebiet Schaltungstechnik ein Verfahren entwickelt, in dem die Send- und Empfangsport der Netzwerkschnittstellen während der vorgeschriebenen Übertragungspausen des eingesetzten Ethernet-Protokolls einzeln umgeschaltet werden. Dazu müssen zum Zeitpunkt des Umschaltens beide Switch-Varianten gleichzeitig im FPGA implementiert sein. Durch dieses Verfahren wird sichergestellt, dass alle Pakete, die sich noch in den Puffern der Netzwerkschnittstellen befinden, übertragen werden können.

Gefördert durch
Deutsche Forschungsgemeinschaft: SFB 614-C2

Kontakt:

Dipl.-Ing. Björn Griese
E-Mail: bgriese@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 63 49
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Dr.-Ing. Mario Porrmann
E-Mail: porrmann@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 63 52
Telefax: +49 (0) 5251/60 63 51

Mechatronik und Mechatronik und Dynamik Dynamik



Mit Kreativität zur Innovation

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Neue Entwicklungen entstehen 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.

Das Kunstwort Mechatronik wurde um 1975 vom japanischen „Ministry of International Trade and Industry (MITI)“ geprägt, um die Steuerung von Maschinen mit Hilfe von Mikroprozessoren prägnant zu bezeichnen. Die Mechatronik verdankt ihre Entwicklung vor allem der zunehmenden Bedeutung der Informationsverarbeitung beim Bau neuer Maschinen. Haupttriebfeder war und ist die stürmische Entwicklung der Mikroelektronik während der letzten Jahrzehnte.

Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen, Roboter, elektronisches Motormanagement, ABS, Airbag, CD-Player, Walkman, Video-Kameras usw. sind typische Beispiele mechatronischer Systeme. Die Wissenschaft Mechatronik entwickelte sich aus dem Versuch, das Gemeinsame hinter diesen vielen revolutionären Neuentwicklungen zu verstehen.

Systeme können durch die an ihren Ein- und Ausgängen auftretenden Materie-, Energie- und Informationsströmen und durch die Art, wie diese miteinander zusammenhängen, beschrieben werden. In mechatronischen Systemen ist der Informationsfluss besonders wichtig. Früher mussten Informationsflüsse mechanisch realisiert werden (Gestänge, Hebelmechanismen, etc.), heute kann dies sehr einfach über standardisierte IT-Bausteine geschehen. Mikroprozessoren sind zu Maschinenelementen geworden, wie z. B. Schrauben, Kupplungen, o. ä. Die Kopplung technischer Systeme ist auf der Ebene der Informationsverarbeitung besonders leicht zu realisieren. Vorteil – aber auch Gefahr – der immateriellen Kopplung ist die enorme Flexibilität, die dadurch entsteht. Situationsabhängiges Handeln wird dadurch ermöglicht. Maschinen werden „intelligent“.

Wie bei jeder anderen Ingenieurwissenschaft bestehen wesentliche Aufgaben in der Analyse und in der Synthese. Die Herausforderung bei der Analyse ist die enge Kopplung mechanischer, elektronischer und informationsverarbeitender Bauteile in funktioneller Hinsicht. Die jeweiligen domänenspezifischen Beschreibungsformen müssen zusammengeführt werden. Bei der Synthese mechatronischer Systeme kommt die Notwendigkeit, gleichzeitig funktionale und gestalterische Gesichtspunkte zu berücksichtigen hinzu.

Die „Kunst, Maschinen zu bauen“ (Mechanik) und dabei die durch die Mikroelektronik gegebenen Möglichkeiten konsequent zu nutzen, ist eine der Schlüsseltechnologien am Beginn des 21. Jahrhunderts.

Während anfangs das Ziel bei der Entwicklung mechatronischer Systeme meist darin bestand, Funktionen aus der Mechanik in die Elektronik und Software zu verlagern, stellte sich in den letzten Jahren zunehmend die Aufgabe, Systeme in informationsverarbeitende Netzwerke einzubinden, um dadurch zusätzliche Funktionen bereitzustellen. Die automatische Konfiguration in offenen Systemen ermöglicht kooperatives, situationsabhängiges Handeln technischer Systeme und bildet eine wesentliche Grundlage zur Entwicklung selbstoptimierender Systeme.

Die Mechatronik steht nun vor einem wichtigen nächsten Entwicklungsschritt: die Einbeziehung des Menschen in die Systemgestaltung. Der Begriff „Human centric mechatronics“ bringt dies plakativ zum Ausdruck. Gemeint ist die systematische Ableitung der Anforderungen an mechatronische Systeme aus den Bedürfnissen der (menschlichen) Nutzer und die Beherrschung der Methoden zur Entwicklung und Optimierung.

Wir konzentrieren unsere grundlegenden Forschungsarbeiten auf die Kompetenzfelder:

- Schwingungen und Dynamik,
 - Kontaktmechanik und Reibung,
 - Piezoelektrische Werkstoffe und
 - Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme
- und arbeiten in Anwendungsprojekten aus den Bereichen:
- Aktorik,
 - Lichttechnik,
 - Ultraschalltechnik,
 - Automobil- und Bahntechnik
- eng mit der Industrie zusammen.

In den letzten Jahren wurde dabei insbesondere der Bereich „human centric mechatronics“ stark ausgebaut. Dies geschah im Rahmen des L-LAB, einem in Private Public Partnership getragenen Kompetenzzentrum für Lichttechnik und Mechatronik der Hella KG Hueck & Co. und der Universität Paderborn. Dort untersuchen wir das Nutzerverhalten bei Fahrerassistenzsystemen, einschließlich der dabei auftretenden Verhaltensadaptation und wir beschäftigen uns mit der Konzeption von Systemen zur automatischen Kollisionsvermeidung u. a. fortgeschrittenen Assistenzfunktionen im Kfz. Die mit Unterstützung der Forschungsdozentur des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft durchgeführten Entwicklungen von Aktiven Lichttechnischen Systemen sind mittlerweile so weit fortgeschritten, dass erste Erprobungen und systematische Akzeptanzuntersuchungen in Fahrversuchen durchgeführt werden konnten.

Neue Materialien in der Aktorik



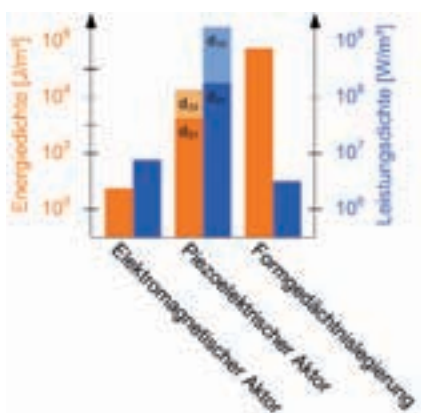
Piezoelektrischer Stellaktor mit Hebelübersetzung zur Feinpositionierung



Piezoelektrischer Resonanzaktor für einen Linearmotor



Aktor mit Formgedächtnislegierungen (NanoMuscle, Inc.)



Vergleich der Leistungsfähigkeit von Festkörperaktoren und elektromagnetischen Aktoren

Die Fachgruppe Mechatronik und Dynamik arbeitet auf dem Gebiet innovativer Antriebssysteme kleiner bis mittlerer Leistung und greift dabei Aspekte der Modellierung, Simulation, Entwicklung und Anwendung auf. Festkörperaktoren bilden dabei eine Alternative zu konventionellen elektromagnetischen Aktoren. Durch die spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Wirkprinzipien lassen sich neue Anwendungsbereiche und -möglichkeiten erschließen.

Festkörperaktoren

Wird ein ‚normaler‘ Festkörper elastisch verformt, so nimmt er nach Rücknahme der mechanischen Belastung wieder seine ursprüngliche Form an. Bei einer plastischen Verformung behält der Körper seinen Dehnungszustand, die ursprüngliche Gestalt geht verloren. Die Wirkelemente von Festkörperaktoren sind Funktionswerkstoffe, deren Materialparameter oder Abmessungen durch äußere Feldeinflüsse gezielt und reversibel verändert werden können. Das Beeinflussen dieser Parameter kann durch Temperatur oder elektrische bzw. magnetische Felder erfolgen. Beispiele für Festkörperaktoren sind magnetostriktive und piezoelektrische Aktoren sowie Legierungen und Polymere mit Formgedächtniseffekt.

Piezoelektrische Aktoren

Piezoelektrische Werkstoffe dehnen sich unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes. Dieser Effekt wird als inverser piezoelektrischer Effekt bezeichnet. Wir befassen uns seit mehreren Jahren mit der Entwicklung von sowohl quasistatisch als auch resonant betriebenen piezoelektrischen Aktoren. Piezoelektrische Aktoren zeichnen sich insbesondere durch eine sehr hohe Leistungsdichte, schnelle Dynamik und genaue Positionierbarkeit aus. Durch geschickte Hebelmechanismen können trotz kleiner Aktorhübe beachtliche Stellwege erreicht werden. Mikrostoßantriebe können eine fortlaufende Bewegung eines Läufers oder Rotors erzeugen. In Kooperation mit Industriepartnern

hat die Fachgruppe verschiedene Linearmotoren und Aktoren für Maschinen der Halbleiterfertigung bis zum Stadium voll funktionsfähiger Technologiedemonstratoren entwickelt und die anschließende Produktentwicklung begleitet.

Aktoren mit Formgedächtnislegierungen

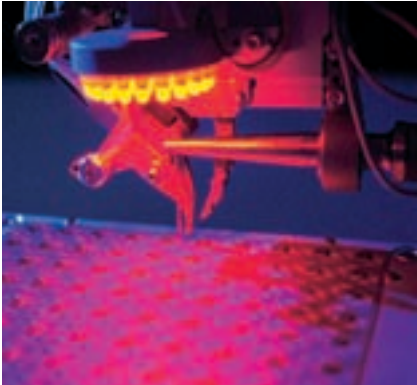
Formgedächtnislegierungen haben die Fähigkeit zur reversiblen Phasenumwandlung, d. h., in Abhängigkeit der Temperatur hat die Legierung unterschiedliche Kristallstrukturen. Bei den meisten Aktoren wird der thermische Formgedächtniseffekt genutzt. Der thermische Formgedächtniseffekt ist eine intrinsische Eigenschaft von Formgedächtnislegierungen, durch die das kaltverformte Material mittels Erwärmung immer wieder in seine Ursprungsform zurück gebracht werden kann. Bei Aktoranwendungen wird meist ein Draht aus Formgedächtnislegierung im kalten Zustand durch eine äußere Kraft gedehnt. Durch Stromzufuhr erwärmt sich das Material und nimmt dann seine kürzere Ursprungsform an. Die so erzeugte Längenänderung kann für Antriebsaufgaben genutzt werden. Neben diesen unidirektional wirkenden Formgedächtnisaktoren, die für die Rückstellbewegung eine äußere Kraft benötigen, gibt es auch Elemente, die den so genannten Zweivegeeffekt nutzen. Dabei werden ohne äußere Kräfte durch zyklisches Aufheizen und Abkühlen unterschiedliche Deformationszustände erzielt. Die maximalen Hübe und Kräfte sind dabei jedoch deutlich geringer und daher nur von geringem technischem Nutzen. Formgedächtnisaktoren besitzen im Vergleich zu anderen Aktoren eine sehr hohe Energiedichte und sind elektromagnetisch verträglich.

Kontakt:

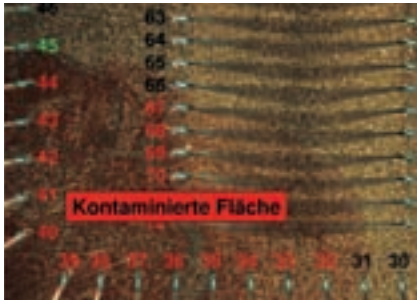
Dipl.-Ing. Florian Schiedeck
E-Mail: Florian.Schiedeck@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 69
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

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

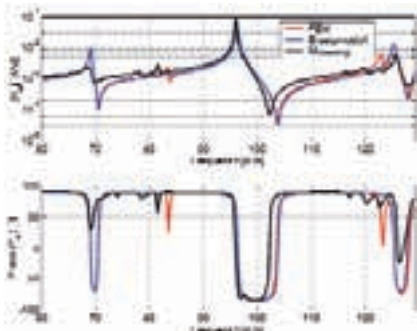
Mikrosensorik



Ultraschall-Bondsystem



Bondverbindungen auf kontaminiertem Substrat



Vergleich von Simulation mittels FEM-Modell, mittels diskretem Ersatzmodell und Messung der Eingangsdmittanz I/U

Gefördert durch
INERELA
FEM-Modellierung piezoelektrischer
Verbundschwinger
HNI-GK

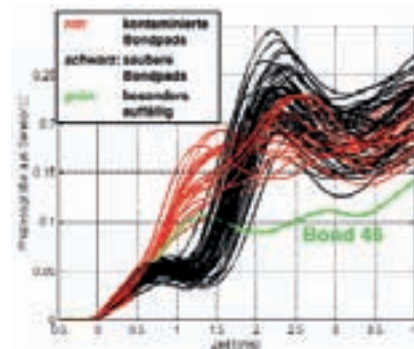
Kontakt:
Dipl.-Ing. Michael Brökelmann
E-Mail: michaelb@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 61 85
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

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

Neue Mikrosensorik für die Bondtechnik

Die Zuverlässigkeit und Lebensdauer elektronischer Systeme sind in hohem Maße von der Qualität der elektrischen Verbindungen abhängig. Das Ultraschall-Drahtbonds ist eines der wichtigsten Verfahren zur elektrischen Verbindung von Halbleitersbauelementen (Chips) mit dem die Leiterbahnen führenden Substrat.

In einem Reibschweißprozess wird der Kontaktdraht mit der Chip- und der Substratoberfläche verbunden. Bei vielen



Signalverläufe für kontaminierte und saubere Bondverbindungen

Anwendungen, insbesondere sicherheitsrelevanten, werden extrem hohe Anforderungen an die Qualität jeder einzelnen Verbindung gestellt. Denn schon eine einzige defekte Verbindung kann zum Ausfall des gesamten Systems führen. Bisher erfolgt die Qualitätskontrolle im Wesentlichen durch Beobachtung der Drahtverformung, was jedoch nicht gewährleistet, alle Fehlerarten sicher und eindeutig zu identifizieren.

Durch eine immer größer werdende Zahl der Elektroden pro Mikrochip steigt die Forderung nach einer integrierten Bondqualitätsüberwachung, welche die Qualität jeder Bondverbindung schon während des Bondvorganges zuverlässig bestimmt und dokumentiert. Die Entwicklung eines solchen Systems ist Ziel dieses Projekts.

Sensorik

Im Rahmen des Projektes wurden zwei Verfahren als besonders geeignet identifiziert. Eine sehr elegante Methode ist das sogenannte „Self-Sensing“, bei dem das elektrische Klemmenverhalten der piezoelektri-

schen Aktoren des Bondsystems ausgewertet wird. Hierbei werden Spannung und Strom beobachtet, um auf die mechanischen Vorgänge in der Schweißzone zu schließen. Die zweite Methode basiert auf der Integration eines zusätzlichen Piezoelementes in das System, dessen piezoelektrische Materialeigenschaften in diesem Fall als Sensor genutzt werden.

Modellbildung und Optimierung

Um das Übertragungsverhalten des Sensors bei verschiedenen Systemkonfigurationen untersuchen zu können, wurde ein analytisches Kontinuumsmodell und ein FEM-Modell erstellt. Diese Modelle eignen sich aufgrund ihrer Komplexität vorwiegend für Untersuchungen im Frequenzbereich. Um auch Zeitsimulationen des nichtlinearen Bondprozesses effektiv durchführen zu können, wurde weiterhin ein diskretes Ersatzmodell mit wenigen Freiheitsgraden aufgebaut. Dabei konnte auf ein in der Fachgruppe Mechatronik und Dynamik entwickeltes Verfahren zur automatischen Ableitung der Ersatzparameter aus einem bestehenden FEM-Modell zurückgegriffen werden. Durch die massive Reduzierung der Freiheitsgrade auf die entscheidenden Hauptmoden des Systems sind effektive Zeitsimulationen ohne signifikanten Verlust der Modellgenauigkeit möglich.

Mit Hilfe dieser Modelle konnte z. B. das Übertragungsverhalten und die Empfindlichkeit des Sensors berechnet und untersucht werden und schließlich ein optimierter Prototyp aufgebaut werden.

Experimentelle Untersuchungen

Schon erste experimentelle Untersuchungen zur Empfindlichkeit der Sensorik bei äußeren Störungen des stationär betriebenen Systems lieferten gute Ergebnisse. Mit praxisnahen Bondversuchen konnte schließlich die Leistungsfähigkeit der Methode bestätigt werden. Definiert eingebrachte Bondfehler, wie das Bonden auf kontaminiertem Substrat oder nahe am Rand einer Leiterbahn wurden durch Self-Sensing gut und mit Hilfe des integrierten Piezosensors sehr gut identifiziert.

Das beschriebene Projekt ist Teil des BMBF-Verbundprojekts INERELA (www.inerela.de).

Mechatronik im Kraftfahrzeug

Aktive lichttechnische Systeme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

Die Zahl der nächtlichen Verkehrsunfälle ist sehr hoch. In den meisten Fällen spielt das späte Erkennen von Objekten im Verkehrsraum eine wesentliche Rolle. Insbesondere bei Nacht und in der Dämmerung ergibt sich durch schlechte Sichtverhältnisse ein Informationsmangel für den Fahrer. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sind aktive lichttechnische Systeme geeignet.

Einer der dabei verfolgten Ansätze ist das so genannte blendungsfreie Fernlicht. Die Grundidee besteht darin, das von einem Fahrzeug abgestrahlte Fernlicht so zu steuern, dass nur die Bereiche des Verkehrsraumes erreicht werden, in denen es keine Blendung verursacht. In den Bereichen in denen Blendung verursacht werden kann, z. B. in den Augenpunkten des Gegenverkehrs, wird das Licht durch das optische System abgeschirmt. Dadurch lässt sich die Anzahl der Nachtfahrten mit Fernlicht, das sehr gute Sichtbedingungen gewährleistet, wesentlich erhöhen und sowohl Verkehrssicherheit als auch Fahrkomfort werden verbessert.

Entwicklung einer adaptiven Trommelbremse

Radbremzen erzeugen Bremsmomente und wandeln dabei kinetische Energie in Wärme um. Eine kennzeichnende Größe von Bremsen ist die erzeugte Umfangskraft an der Trommel oder Scheibe im Verhältnis zur eingeleiteten Betätigungskraft. Diese Größe wird als „C-Stern Wert“ (C^*) bezeichnet. Duo-Servo-Trommelbremsen besitzen im Gegensatz zu Scheibenbremsen einen höheren C^* -Wert. Sie erzeugen daher bei gleich großer Betätigungskraft ein größeres Bremsmoment als Scheibenbremsen.

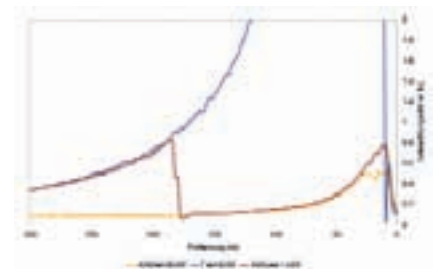
Diesem prinzipiellen Vorteil stehen einige Nachteile gegenüber, die dazu geführt haben, dass in Kraftfahrzeugen heute überwiegend Scheibenbremsen zu Einsatz kommen. Ein Nachteil der Trommelbremsen ist z. B. ihre hohe Empfindlichkeit gegenüber Reibwertveränderungen, welche sich z. B. aus einem Temperaturanstieg beim Bremsen ergeben können. Die Gleitgeschwindigkeit zwischen Bremsbelag und Trommel hat ebenfalls Einfluss auf den Reibwert. Eine konstante Betätigungskraft führt daher nicht automatisch zu einer konstanten Bremskraft.

Ein wesentliches Element zur Erzeugung geeigneter Lichtverteilungen sind die seit kurzem verfügbaren digitalen Mikrospiegel. In Verbindung mit den, ebenfalls erst seit kurzem verfügbaren, vorausschauenden Sensoren können dann Systeme wie z. B. das blendungsfreie Fernlicht konzipiert werden.

Im Rahmen zweier Doktorarbeiten und mehrerer Studien- und Diplomarbeiten wurden in enger Zusammenarbeit mit der International Graduate School Konzeptstudien durchgeführt und die erfolgversprechendsten Lösungen detailliert untersucht. Dabei wurde ein System unter Nutzung digitaler Mikrospiegel aufgebaut und als voll funktionsfähiger Prototyp in ein Versuchsfahrzeug des L-LAB integriert. Im Rahmen von Versuchsfahrten wurde nachgewiesen, dass die damit erzielte aktive Ausleuchtung des Verkehrsraumes tatsächlich den Widerspruch zwischen guten Sichtbedingungen und geringer Blendung auflöst.



Das von Jacek Roslak und Rainer Kauschke entwickelte System zur blendungsfreien Ausleuchtung des Verkehrsraumes, basierend auf einem aktiven DMD-Scheinwerfer (Digital Micromirror Device) in Kombination mit einem vorausschauenden Sensor



Beleuchtungsstärke im Augenpunkt eines entgegenkommenden Fahrers für Abblend-, Fern- und Aktives Licht



Bremsenprüfstand

Gefördert durch
 Optikkonzepte für aktive lichttechnische Systeme
 L-LAB
 NRW Graduate School
 Untersuchung selbstverstärkender mechanischer Bremsen



Kontakt:
 Dipl.-Ing. Sebastian Wedman
 E-Mail: wedman@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 61 86
 Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

M. Sc. Khaled Mahmoud
 E-Mail: km@hni.upb.de
 Telefon: +49 (0) 5251/60 62 81
 Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

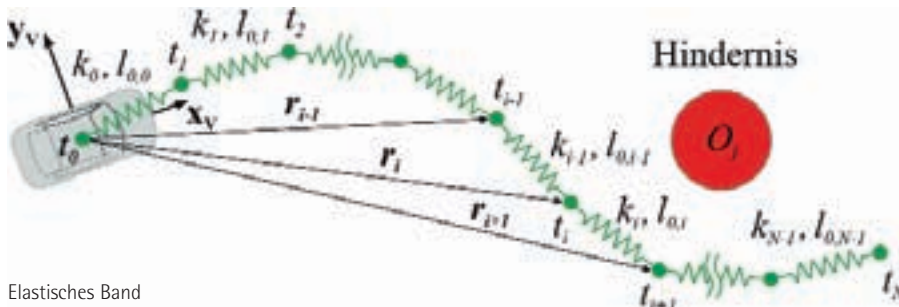
<http://www.hni.upb.de/mud>

Fahrerassistenzsysteme

Automatische Kollisionsvermeidung

Fahrerassistenzsysteme für die Fahrzeugführung?

Die Entwicklung der Sensorik für Kraftfahrzeuge ist atemberaubend. Als indirekte Folge der qualitativen Verbesserung bestehender Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme können infolge der heute im Fahrzeug vorhandenen Sensoren zunehmend auch neue Anwendungsfelder erschlossen werden. Viele auf Umfelderkennung basierende Systeme, wie z. B. *Adaptive Cruise Control (ACC)* oder *Lane Departure Warning (LDW)* haben schon ihren Weg in heutige Fahrzeuge gefunden. Ein weiterer Innovationsschub folgt aus der Fusion von Sensorsystemen wie Radar, Lidar, Laserscanner und Kameras. Bereits heute befindet sich mit Systemen wie der *automatischen Notbremse*, die selbstständig ein Bremsmanöver einleitet sobald ein Unfall unvermeidbar scheint, die nächste Generation von Fahrerassistenzsystemen in Entwicklung- bzw. Vorentwicklung.



Elastisches Band

Was kommt nach der automatischen Notbremse?

Es ist naheliegend, Systeme zu konzipieren, die neben Eingriffen in die Längs- auch Eingriffe in die Querführung des Fahrzeugs vornehmen. Dabei sind verschiedene Ausprägungen möglich. Eine interessante Vision wird durch die sogenannte H-Metapher beschrieben. Diese vergleicht die Interaktion von Fahrern und zukünftigen, teilautonomen Fahrzeugen mit der Interaktion zwischen Pferd (Horse) und Reiter. So wie ein Pferd auch bei Unachtsamkeit des Reiters nicht mit Bäumen oder Passanten kollidiert,

könnten zukünftige Fahrzeuge bei Ausfall oder Überforderung des Fahrers selbsttätig Unfälle vermeiden. Auch die Kommunikation zwischen Fahrer und Fahrzeug könnte dabei analog zu Pferd und Reiter auf das wesentliche reduziert werden, wodurch der Fahrer deutlich entlastet würde.

Wie können „intelligente“ Fahrzeuge selbsttätig Unfälle vermeiden?

Zur Realisierung des oben beschriebenen Zukunftsszenarios müssen Fahrzeuge eine unterlagerte Intelligenz bereitstellen, die es ihnen ermöglicht selbstständig kollisionsfrei durch den Verkehrsraum zu navigieren. Im Rahmen eines Promotionsprojektes der *International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems* werden im *L-LAB* Methoden zur kollisionsfreien Bahnplanung entwickelt. Ein vielversprechender Ansatz basiert auf sogenannten elastischen Bändern, die ähnlich den Fühlern von Insekten zum Ertasten gefahrloser Wege durch den Verkehrsraum, virtuell vor dem Fahrzeug hergeführt werden. Ein elastisches Band setzt sich aus masselose Knoten, die durch Federpotentiale gekoppelt werden, zusammen. Von der Umfeldsensorik erkannte Hindernisse werden mit abstoßenden Potentialen versehen, die die Lage des elastischen Bandes beeinflussen. Die Knoten des Bandes in der zu ermittelnden Gleichgewichtslage bilden die Stützstellen einer kollisionsfreien Ausweichbahn. Eine Glättung kann anschließend durch geeignete Interpolation erreicht werden.

Gefördert durch
L-LAB

Kontakt:
Dipl.-Ing. Thorsten Brandt
E-Mail: Thorsten.Brandt@L-LAB.de
Telefon: +49 (0) 5251/704 343 63
Telefax: +49 (0) 5251/704 349 61

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattel
E-Mail: sattel@hni.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 62 79
Telefax: +49 (0) 5251/60 62 78

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



Roadmap aktiver Sicherheitssysteme

Mensch-Maschine-Interaktion

Nutzerzentrierte Gestaltung im Kraftfahrzeug

Durch technische Innovationen in jüngerer Zeit können Fahrerassistenz- und Fahrerinformationssysteme im Kraftfahrzeug entwickelt werden, deren Realisierung vor einigen Jahren noch undenkbar schien. Neben der Lösung klassischer ergonomischer Fragen stellt sich dabei zunehmend die Notwendigkeit, derartige Systeme zu bewerten. Fahrerassistenzsysteme, die zumeist den Fahrer entlasten sollen, müssen nicht zwangsläufig zu mehr Komfort und Sicherheit führen. So kann eine sehr weit reichende Entlastung in bestimmten Situationen zu einer Unterforderung der Fahrer führen, die diese als wenig angenehm empfinden. Überdies kann ein Gefühl höherer Sicherheit zu einem riskanteren Fahrstil verleiten. In diesem Fall spricht man von Risikokompensation. Bei einem sinnvollen System müssen überdies die ergonomischen Rahmenbedingungen optimiert werden. So wird zum Beispiel ein Informationssystem, das mit bildgebenden Verfahren arbeitet, nur dann Akzeptanz finden, wenn die Größe und Position des Bildschirms sinnvoll gewählt sind.

Die Arbeitsgruppe Mensch-Maschine-Interaktion im L-Lab geht solchen Fragen nach. Für derartige Bewertungen stehen noch keine Standard-Algorithmen zur Verfügung. Die Methoden müssen vielmehr erst entwickelt werden. In der Entwicklung und Validierung solcher Methoden besteht eine der Hauptaufgaben der Arbeitsgruppe. Empirische Untersuchungen erfolgen in realen Testfahrzeugen, sowie in einem Fahrsimulator. Neben Verhaltensbeobachtungen und Befragungen der Versuchsfahrer kommen dabei komplexe Erhebungsverfahren zum Einsatz, so etwa Eye tracking Systeme und Geräte zur Ableitung von Biosignalen wie Hautwiderstand, Herzfrequenz etc.

Zur Bewertung von Fahrerassistenz- und Fahrerinformationssystemen reichen einmalige Erhebungen mit Probanden häufig nicht aus. Vielmehr muss das Lernverhalten der Fahrerinnen und Fahrer berücksichtigt werden. Oft kann erst nach einer hinreichend langen Gewöhnungsphase der Umgang mit einem solchen System zuverlässig beurteilt werden. Auf diese Weise

wurde im Rahmen einer Langzeitstudie der Umgang mit einem Infrarot-Nachtsichtsystem im Kraftfahrzeug untersucht. In diesem Zusammenhang wurden überdies die ergonomischen Systemparameter optimiert. Dabei zeigte sich, dass ein solches System von den Fahrerinnen und Fahrern umfassend genutzt würde und geeignet ist, die Verkehrssicherheit in kritischen Situationen zu erhöhen. Infrarot-Nachtsichtsysteme sind ein Beispiel dafür, dass neuartige technische Systeme dann Akzeptanz finden können, wenn bei der Systemkonzeption und -auslegung die Belange des Menschen hinreichend Berücksichtigung finden.



Versuchsfahrt mit einem IR-Nachtsichtsystem



Aufzeichnung der Blickbewegung, bei Benutzung eines IR-Nachtsichtdisplays im Nachtfahrtsimulator



Armaturenbrett des Nachtfahrtsimulators, mit Eye tracking System und Prototyp eines IR-Nachtsichtdisplays

Gefördert durch
L-LAB



Kontakt:
Dr. Jürgen Locher
E-Mail: Juergen.Locher@L-Lab.de
Telefon: +49 (0) 5251/704 343 68
Telefax: +49 (0) 5251/704 349 61

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 von der *PAL Group of Companies* aus Abu Dhabi finanzierte und auf programmierbare FPGA-Steckkarten basierende parallele Schachprogramm *Hydra*, an dessen Entwicklung unsere Arbeitsgruppe maßgeblich beteiligt ist, gilt zurzeit als das stärkste Computer-

schachprogramm der Welt. Weitere Anwendungen des parallelen und verteilten Rechnens finden sich auch im Bereich vernetzter Multimediasysteme, 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.

Der Parallelrechner auf dem das Schachprogramm Hydra implementiert ist und zwei Mitglieder des Entwicklerteams von Hydra.



Beim internationalen Chess-Festival in Abu Dhabi trat Hydra gegen den mehrfachen Computerschachweltmeister Shredder an.

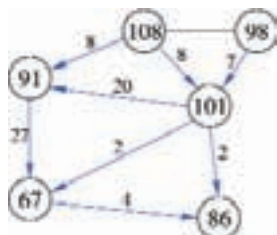


Bei der internationalen Mensch gegen Computer Schach-Teamweltmeisterschaft in Bilbao siegte Hydra ebenfalls überlegen.

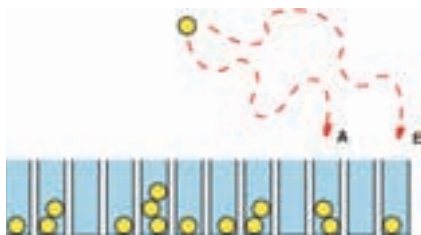


Die Spielserie gegen Shredder konnte Hydra deutlich mit 5,5 zu 2,5 gewinnen.

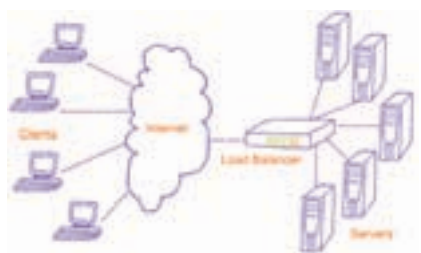
Lastverteilung in parallelen und verteilten Systemen



Die Modellierung eines Prozessornetzwerks durch einen Graphen. In den Knoten werden die Lasten der einzelnen Rechenknoten vor der Lastbalancierung dargestellt. Die Zahlen auf den Kanten repräsentieren den balancierenden Fluss, der benötigt wird, um die Last auszugleichen



Darstellung einer randomisierten Lastverteilung. Ankommende Jobs werden auf Rechenknoten platziert. Dabei wird die Last einiger zufällig ausgewählter Rechenknoten überprüft und der zuletzt eingetroffene Job wird dem Knoten mit der kleinsten Last zugewiesen



Das Lastverteilungsproblem in großen, verteilten, nicht kooperativen Netzen. Eine Reihe von Anfragen werden aus dem Internet an ein Netzwerkverbund gestellt. Die Anfragen müssen mit Hilfe geeigneter Lastbalancierungsalgorithmen den einzelnen Rechnern zugewiesen werden, so dass die Bearbeitungszeit minimiert wird.

Das Lastverteilungsproblem nimmt bei der effizienten Nutzung eines parallelen oder verteilten Systems eine Schlüsselbedeutung ein. Dabei lässt sich das Lastverteilungsproblem anschaulich als eine Übertragung der Fragestellung nach einer effizienten Arbeitsverteilung bei Produktionsprozessen in der Industrie beschreiben. Eine Anwendung (= Herstellung eines Produktes) wird in kleinere Aufgaben (= Herstellung von Teilprodukten) zerlegt und diese werden von den einzelnen Rechenknoten (= Arbeitern) getrennt und ggf. parallel bearbeitet. Die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben (= Arbeitslast) kann dabei entweder komplett unabhängig voneinander geschehen, oder aber sie unterliegt gewissen anwendungsspezifischen Abhängigkeiten. Im letzteren Fall ist es notwendig, dass die Rechenknoten bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben miteinander kommunizieren, um beispielsweise Zwischenergebnisse auszutauschen oder auch nur das „Startsignal“ für weitergehende Berechnungen zu geben. Prinzipiell verfolgt man bei der Lastverteilung die folgenden Optimierungsziele:

- Die Gesamtberechnungszeit der Anwendung sollte minimiert werden.
- Die einzelnen Rechenknoten sollten während der gesamten Berechnungszeit ausgelastet werden.
- Die Gesamtlast sollte gleichmäßig und „fair“ auf die vorhandenen Rechenknoten verteilt werden.
- Der Kommunikationsoverhead zwischen den Rechenknoten sollte minimiert werden.

Die Arbeitsgruppe Monien beschäftigt sich seit vielen Jahren mit dieser zentralen Fragestellung des parallelen und verteilten Rechnens. Dabei werden sowohl rein theoretische Fragestellungen untersucht, als auch Simulationen und Implementierungen auf realen Systemen und Anwendungen durchgeführt. Wir unterscheiden dabei zwischen synchronen und asynchronen Verfahren. Im ersten Fall geht man davon aus, dass sich die Bearbeitung einer Anwendung in alternierende Berechnungs- und Lastverteilungsschritte zerlegen lässt. Im zweiten Fall kann die Lastverteilung quasi als Hintergrundprozess zeitgleich zu den eigentlichen Berechnungen durchgeführt werden.

In der Literatur finden sich zu beiden Verfahren unzählige Ansätze, die eine „gute“ Verteilung der Rechenlast auf verschiedenen Netzwerktopologien zu realisieren versuchen. Auf diesem Gebiet wurden von uns vor allem lokale und iterative Verfahren untersucht. Hierbei sind insbesondere der Diffusions- und der Dimension-Exchange Ansatz zu nennen. Weitere Ansätze, die in der Arbeitsgruppe Monien untersucht werden, basieren auf Randomisierungsstrategien. Wichtige Strategien auf diesem Gebiet sind „Bidding“ und „Workstealing“ und Methoden, welche durch „Balls into Bins“ Spielen beschrieben werden.

Die aus den Forschungsarbeiten entstandenen Lastverteilungsalgorithmen werden in verschiedenen realen Anwendungen eingesetzt und experimentell evaluiert. Zu diesen Anwendungen zählen parallele Schachprogramme, parallele photorealistische Bildgenerierungsalgorithmen und eine Vielzahl von Fragestellungen aus dem wissenschaftlichen Rechnen wie beispielsweise die parallele FEM Simulation. Aufbauend auf den praktischen Erfahrungen aus den genannten Anwendungen werden dann die entstandenen Lastverteilungsalgorithmen weiter verbessert.

Die Herausforderung der Zukunft auf dem Gebiet der Lastverteilung liegt zweifelsohne in der algorithmischen Lösung des Lastverteilungsproblems auf großen, verteilten und zumeist dynamischen Rechnernetzen. Hierbei sind insbesondere so genannte nicht kooperative Rechnernetze (wie beispielsweise das Internet) von herausragender Bedeutung. Methodisch erscheinen zum heutigen Zeitpunkt hierfür Ansätze aus der linearen Algebra und nicht zuletzt auch Ansätze aus der Spieltheorie an Bedeutung zu gewinnen.

Gefördert durch
SFB 376-A3; FLAGS

Kontakt:

Dr. rer. nat. Robert Elsässer

E-Mail: elsa@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 66 90

<http://www.upb.de/cs/elsa/>

Algorithmische Spieltheorie

Das Gesamtverhalten großer zeitvarianter Systeme wird häufig durch das Zusammenwirken vieler autonomer Agenten bestimmt. Verkehrssysteme oder das Internet sind typische Beispiele für solche Systeme: Eigennützte Agenten (= die Benutzer) beeinflussen durch ihr privates Verhalten das Verhalten des Gesamtsystems, und damit auch die Kosten anderer Agenten im System. Durch sein privates Verhalten im System versucht jeder autonome Agent, seine eigenen Kosten zu minimieren, während eine zentrale Regulierung eher versuchen würde, ein global optimales Systemverhalten zu berechnen.

Dynamische Systeme dieser Art sind aufgrund ihrer Größe und der Eigennützigkeit ihrer Benutzer nicht zentral regulierbar. In Systemen mit eigennützigen Agenten repräsentieren *Nash-Equilibrien* stabile Zustände. Ein Systemzustand ist in einem Nash-Equilibrium, wenn kein Agent seine Kosten durch eine Änderung seines Verhaltens verringern kann, solange alle anderen Agenten bei ihrem Verhalten bleiben. Dabei unterscheidet man zwischen *reinen Nash-Equilibrien*, in denen Agenten ein bestimmtes Verhalten wählen, und *gemischten Nash-Equilibrien*, in denen Agenten eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Menge der ihnen möglichen Verhalten auswählen. Systeme dieser Art kann man als mathematische Spiele modellieren in denen die Agenten die Spieler repräsentieren. Der *Satz von Nash* sagt aus, dass alle Spiele ein gemischtes Nash-Equilibrium besitzen. Es ist bis heute ein offenes Problem, ob es einen effizienten Algorithmus zur Berechnung von gemischten Nash-Equilibrien gibt.

Ein schon früh untersuchtes Problem ist ein Routenproblem mit eigennützigen Benutzern. Auf einem Straßennetz bewegen sich Autofahrer. Jeder Autofahrer will von einem Startort zu einem Zielort reisen und darf seine Route frei wählen. Seine Fahrzeit, d. h. seine privaten Kosten, hängt jedoch auch von der Routenwahl anderer Autofahrer ab, weil die Fahrzeit entlang einzelner Straßen mit wachsendem Verkehrsaufkommen steigt. Es ist bekannt, dass es Straßennetze gibt, in denen die Eigenständigkeit der Autofahrer zu schlechten Systemkosten führt.

Das berühmte *Braess-Paradoxon* zeigt sogar, dass diese Folgen durch den Neubau von Straßen entstehen können. Ein weiteres System, das in letzter Zeit intensiv untersucht wird, ist ein System für eigennütziges Scheduling auf parallelen Maschinen. Die Jobs sind eigenständige Benutzer und wählen die Maschine, auf der sie bearbeitet werden wollen.

Der schlimmstmögliche Verlust an Systemoptimalität durch die Eigenständigkeit der Benutzer wird beschrieben durch die *Koordinationsrate*, d. h. dem maximalen (über alle möglichen Eingaben) Quotienten aus Systemkosten einer optimalen Lösung und den Systemkosten eines schlechtesten Nash-Equilibriums.

Die *Algorithmische Spieltheorie* kombiniert die Mathematik der Spieltheorie und die Methoden der Algorithmik, um Systeme mit eigennützigen Benutzern zu analysieren. Dabei stehen in den Arbeiten der Arbeitsgruppe Monien die folgenden Fragestellungen im Mittelpunkt:

- Berechnung von *Nash-Equilibrien*.
- Analyse der *Koordinationsrate*.
- Das *Mechanism-Design* Problem: Finde ein Regelwerk, z. B. einen Auszahlungsmechanismus, für ein dynamisches System mit eigennützigen Agenten, so dass die Agenten ein Systemoptimum anstreben.

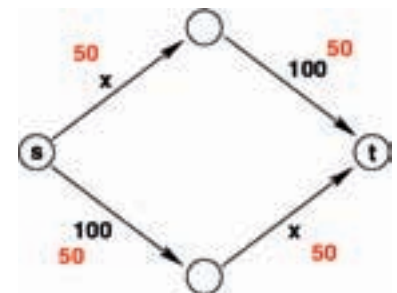
Die in den Forschungsarbeiten erzielten Ergebnisse tragen grundlegend zum Verständnis dynamischer Systeme mit eigennützigen Agenten bei. Die Herausforderungen der Zukunft liegen in der Anwendung der Ergebnisse auf real existierende Systeme, wie etwa den Shuttlesystemen der „Neuen Bahntechnik Paderborn“, in denen Routing- und Schedulingprobleme für autonome Shuttles gelöst werden müssen.



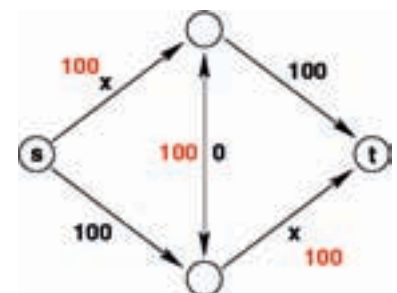
Ein Verkehrssystem als Beispiel für ein zeitvariantes System dessen Gesamtverhalten durch das Handeln autonomer Agenten (Autofahrer) bestimmt wird.



Autofahrer bewegen sich als autonome Agenten im Straßenverkehr und jeder versucht seinen eigenen Nutzen (schnelles Erreichen des Ziels) zu optimieren.



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.

Gefördert durch
SFB 376; FLAGS; Delis

Kontakt:

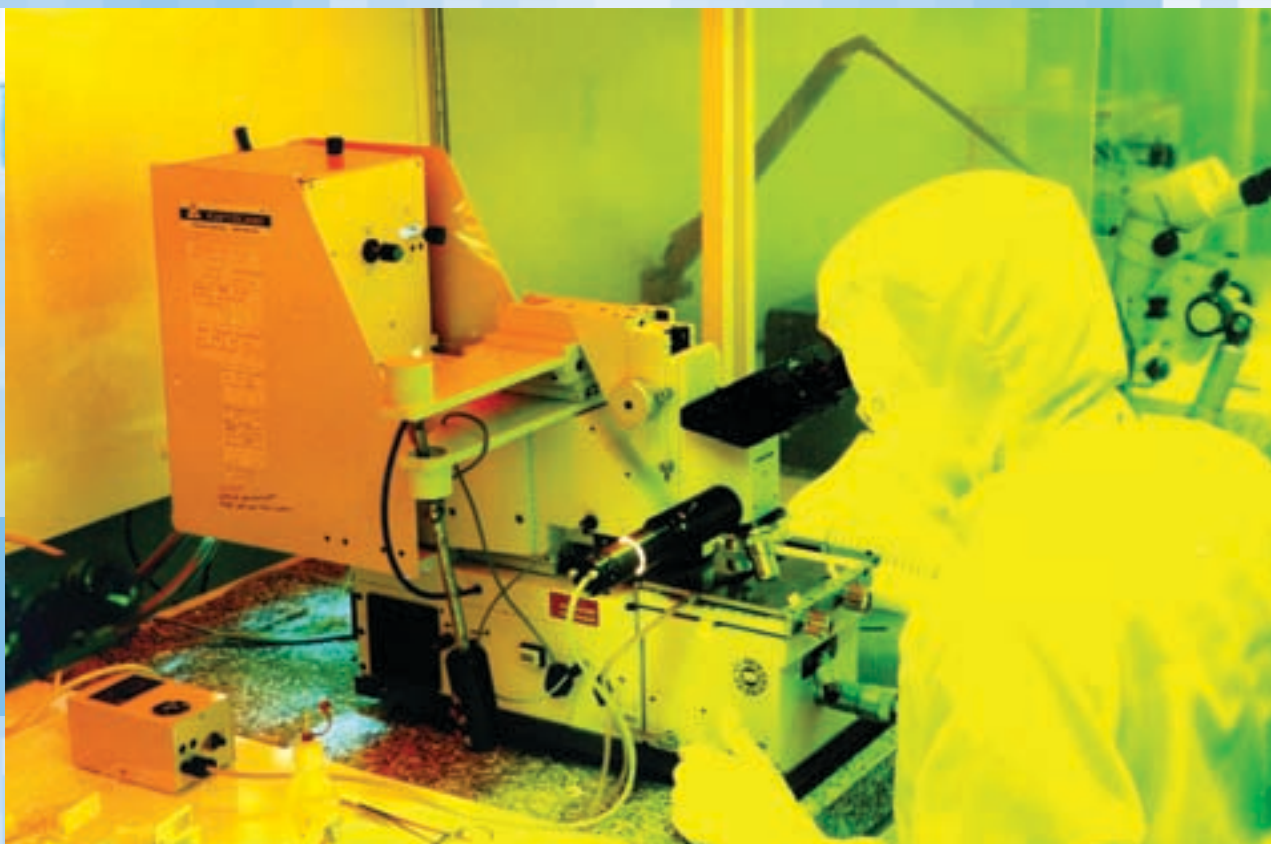
Dr. rer. nat. Rainer Feldmann

E-Mail: obelix@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 67 20

<http://www.upb.de/cs/obelix/>

Angewandte Physik/ 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 ($\text{LiNbO}_3 = \text{LN}$) als Substratmaterial, das sich durch seine hervorragenden elektro-, akusto- und nichtlinear optischen Eigenschaften auszeichnet. Darüber hinaus kann Lithiumniobat mit laseraktiven Ionen (insbesondere Seltene Erden) 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 Mikrometern Breite hergestellt werden, bilden die Basis für die Entwicklung aller Bauelemente und Schaltkreise. Dazu werden weitere Herstellungsverfahren der Mikroelektronik (z. B. Aufdampfen, Sputtern, ...) eingesetzt. Als Beispiel zeigt Abb. 1 dielektrische Spiegel für den mittleren Infrarotbereich, die direkt auf die Endflächen eines Wellenleiters aufgedampft wurden und so den Resonator für einen integriert optisch parametrischen Oszillator (s. Projektbeispiel 2) bilden. Darüber hinaus entwickelt die Fachgruppe erfolgreich LN-spezifische Technologien (z. B. periodische Polung ferroelektrischer Domänen, selektives chemisches Ätzen von Mikrostrukturen (Abb. 2), holographisches Schreiben photorefraktiver Gitter, Stöchiometrieontrolle durch Gasphasentransport, etc.). 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 bilden die Grundstruktur effizienter optisch nichtlinearer Frequenzkonverter für den nahen (NIR) und mittleren (MIR) Infrarotbereich. So werden z. B. optische Differenzfrequenzgeneratoren für die Wellenlängenumsetzung im NIR für künftige rekonfigurierbare, optische Kommunikationsnetze entwickelt (laufende Kooperation mit der Industrie). Ferner konnten wir im Rahmen des EU-geförderten Projektes ROSA zeigen, dass extrem schnelles zeitliches (De-)Multiplexen mehrerer Nachrichtenkanäle und lichtgesteuertes räumliches Schalten mittels optisch nichtlinearer Wechselwirkungen möglich ist. Abb. 3 zeigt die Stirnseite einer speziellen Wellenleiter-Array-Struktur, die für diese Anwendungen hergestellt worden ist. Darüber hinaus werden integriert optische parametrische Verstärker entwickelt, die für nahezu beliebige Wellenlängenbereiche konstruiert werden können.

Optisch nichtlineare Bauelemente für den MIR-Bereich werden im 2. Projektbeispiel vorgestellt.

Erbium-dotierte Laser

Die Diffusionsdotierung von LiNbO_3 mit Erbium erlaubt die Entwicklung integriert optischer Laser. Durch Ausnutzung der intrinsischen akustooptischen, elektrooptischen und photorefraktiven Eigenschaften des Substrates können Bauelemente mit besonders attraktiven Eigenschaften entwickelt werden. So wurden z. B. gütegeschaltete und modengekoppelte Laser, Bauelemente mit photorefraktiven Gitterstrukturen als Resonator, sowie akustooptisch durchstimmbare Laser hergestellt. Diese sind von besonderem Interesse für optische Kommunikationsnetze mit dichtem Wellenlängenmultiplex. Darüber hinaus kann der akustooptisch induzierte Frequenzversatz genutzt werden, um ein ungewöhnliches, aber für die optische Messtechnik interessantes Laserprinzip zu realisieren, einen Laser mit frequenzversetzender Rückkopplung. Ferner wurde jüngst ein erster Ringlaser demonstriert, der potentiell als optisches Gyroskop genutzt werden kann (s. Projektbeispiel 1).

Integrierte Elektrooptik

Die Ausnutzung der hervorragenden elektrooptischen Eigenschaften von LiNbO_3 erlaubt die Entwicklung einer Vielzahl von Bauelementen für Anwendungen in der optischen Nachrichten- und Messtechnik. So ermöglicht z. B. eine elektrooptische Polarisationskonversion in doppelbrechenden Ti:LiNbO_3 Wellenleitern die Herstellung von Kompensatoren der Polarisationsmodendispersion (PMD) in Lichtleitfasern, welche die Übertragungsrate stark begrenzen kann. Entsprechende Bauelemente werden z. Z. im Rahmen der DFG-Forscherguppe „Integrierte Optik in Lithiumniobat“ gemeinsam mit Prof. Noé entwickelt und untersucht.

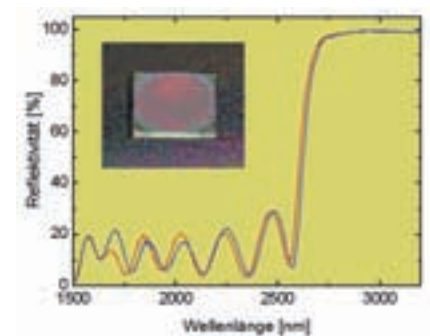


Abb. 1: Reflektivität dielektrischer Spiegel für MIR-IOPOs, optimiert für den Wellenlängenbereich um $3 \mu\text{m}$.

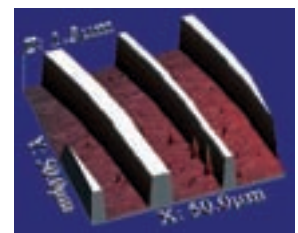


Abb. 2: Rasterkraftmikroskopische Aufnahme (Kontaktmodus) einer Rippenstruktur, erzeugt durch selektives Ätzen invertierter ferroelektrischer Domänenstreifen in Z-Schnitt Lithiumniobat.



Abb. 3: Abbildung der Stirnfläche eines Wellenleiter-Arrays mit 101 gekoppelten optischen Wellenleitern.

Integriert optische Ringresonatoren und Ringlaser

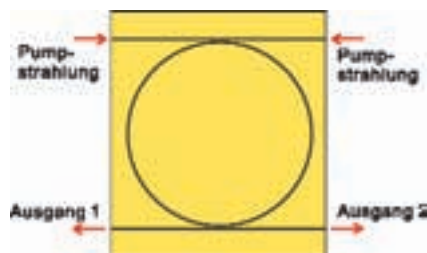


Abb. 1: Struktur von Ringresonator (im undotierten Substrat) und Ringlaser (im Erbium-dotierten Substrat) mit Ti:LiNbO₃ Wellenleiterstruktur. Der Ring hat einen Radius von 30 mm. Die geraden Wellenleiter oben und unten tangential zum Ring erlauben über „Richtkoppler“ die Einkopplung bzw. Auskopplung von (Pump-) Strahlung.

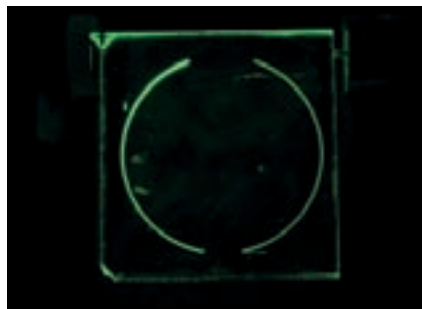


Abb. 2: Photo des optisch gepumpten Ringlasers. Beobachtbar ist die grüne Fluoreszenzstrahlung aus Erbium-dotierten Bereichen des Ringes (die „Richtkoppler“ sind undotiert).

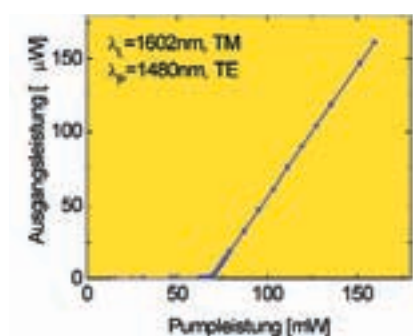


Abb. 3: Laserausgangsleistung ($\lambda_l = 1602$ nm) in Abhängigkeit von der optischen Pumpleistung ($\lambda_p = 1480$ nm), gemessen am Ausgang 1.

Hintergrund

Sowohl passive Ringresonatoren als auch aktive Ringlaser können verwendet werden, um mit Hilfe des relativistischen Sagnac-Effektes Rotationsgeschwindigkeiten zu messen. Solche Sensoren sind bereits mit konventionellem optischen Aufbau realisiert worden. Insbesondere He-Ne-Ringlaser sind sehr weit entwickelt und werden z. B. in Flugzeugen als moderner Kompass eingesetzt. Auch die Europäische Raumfahrtagentur (ESA) ist an solchen Messgeräten stark interessiert; allerdings wird ein miniaturisierter und sehr stabiler Aufbau gefordert, um z. B. eine Anwendung in Raumflugkörpern zu ermöglichen. Daher ist eine integriert optische Lösung von großem Interesse.

Ringresonatoren

Da Ti:LiNbO₃ Streifenwellenleiter sehr verlustarm sind, sollten mit ihnen Ringresonatoren relativ hoher Güte hergestellt werden können. Die Größe der vom Ring umschlossenen Fläche bestimmt dabei die Empfindlichkeit des Sagnac-Interferometers bei der Messung von Rotationsgeschwindigkeiten; daher müssen für diese Anwendung Resonatoren mit großem Radius entwickelt werden.

Die Struktur unserer integriert optischen Ringresonatoren zeigt Abb. 1. Der Ring hat einen Radius von 30 mm. Gerade Wellenleiter oben und unten tangential zum Ring erlauben über „Richtkoppler“ die Ein- und Auskopplung von Strahlung. Im Resonator kann sich das Licht sowohl im als auch gegen den Uhrzeigersinn ausbreiten, je nachdem über welchen Eingang eingekoppelt wird. Obwohl die Richtkoppler zum Ein- und Auskoppeln noch nicht optimal dimensioniert sind, wurde bereits eine Resonatorgüte von etwa 2×10^6 experimentell erreicht. Diese Größe beschreibt das Verhältnis von Resonanzfrequenz zur Breite der Resonanz.

Ringlaser

Um Ringlaser zu entwickeln, wurden Ringresonatoren mit der oben skizzierten Struktur in Erbium-diffusionsdotierten Substraten erstmalig hergestellt. Der obere gerade Wellenleiter erlaubt die Einkopplung der

Pumpstrahlung in den Ring. Je besser dies gelingt, umso stärker wird von den Erbium-dotierten Wellenleitern eine grüne Strahlung ausgesendet, die sehr leicht mit dem bloßen Auge beobachtet werden kann (s. Abb. 2). Die eigentliche Laserstrahlung ist allerdings nicht sichtbar; ihre Wellenlänge ist bei 1602 nm, d. h. im infraroten Spektralbereich. Sie kann über den unteren geraden Wellenleiter aus dem Ring ausgekoppelt werden. Am Ausgang 1 wird die im Uhrzeigersinn laufende Strahlung beobachtet, die (teilweise) aus dem Ring in den geraden Wellenleiter ausgekoppelt wird. Am Ausgang 2 wird die Strahlung beobachtet, die sich entgegen dem Uhrzeigersinn im Resonator ausbreitet. Die Abhängigkeit der ausgekoppelten Laserleistung von der optischen Pumpleistung zeigt die Laserkennlinie in Abb. 3, hier gemessen am Ausgang 1 (nahezu identisch mit der Kennlinie vom Ausgang 2). Die spektrale Struktur des Laserlichtes mit einer Breite von etwa 0.7 nm verstehen wir noch nicht vollständig.

Anwendung als Rotationssensor (optisches Gyroskop)?

Bei einer Drehung des Ringresonators entsteht eine Phasendifferenz zwischen den beiden Wellen, die im bzw. gegen den Uhrzeigersinn im Resonator umlaufen. Dadurch wird in einer Resonanz des Ringes die Transmission der einen Welle erhöht und die der anderen erniedrigt. Eine Messung der Differenz der transmittierten Leistungen ermöglicht die Messung der Winkelgeschwindigkeit.

Der gleiche Effekt führt im Ringlaser dazu, dass sich die Frequenz der Emission im Uhrzeigersinn erhöht, bzw. der Emission gegen den Uhrzeigersinn erniedrigt. Eine Messung der Differenzfrequenz durch einfache Überlagerung beider Wellen auf einer Photodiode erlaubt dann die Bestimmung der Winkelgeschwindigkeit.

Beide Experimente sind für die nächste Zukunft geplant. Wir erwarten letztlich mit Hilfe geeigneter Auswerteverfahren Messgenauigkeiten im Bereich von etwa $10^\circ/\text{h}$.

Kontakt:

Selim Reza

E-Mail: sol_sr@physik.upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 22 48

Telefax: +49 (0) 5251/60 34 22

Integriert optische parametrische Fluoreszenzgeneratoren und Oszillatoren für den mittleren Infrarotbereich

Hintergrund

Im mittleren Infrarotbereich (MIR), d. h. im Wellenlängenbereich $2\mu\text{m} < \lambda < 4\mu\text{m}$, haben viele Moleküle charakteristische Absorptionsbanden. Deshalb kommen zunehmend spektroskopische Untersuchungen in diesem Spektralbereich zur Anwendung, z. B. in der Spurengasanalytik zur Beobachtung von Treibhausgasen in der Atmosphäre oder zur Prozesskontrolle in der Industrie.

Die Auswahl an Strahlungsquellen im MIR-Bereich ist jedoch sehr eingeschränkt: die meisten Laser sind unhandlich groß, besitzen geringe Ausgangsleistung, sind begrenzt durchstimmbare oder müssen mit flüssigem Stickstoff oder Helium gekühlt werden.

Wir arbeiten deshalb an der Entwicklung von miniaturisierten, leistungsstarken, weit abstimmbaren, kohärenten Strahlungsquellen für den MIR-Bereich, die optisch nichtlineare parametrische Frequenzkonversion in Wellenleiterstrukturen ausnutzen.

Das Projekt

Im Rahmen der interdisziplinären Forschergruppe „Integrierte Optik in LiNbO₃: neue Bauelemente, Schaltkreise und Anwendungen“, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, werden integriert optische parametrische Fluoreszenzgeneratoren (IOPGs) und Oszillatoren (IOPOs) für das MIR entwickelt. In diesen Bauelementen werden optisch nichtlineare Eigenschaften von periodisch gepolten Titan-diffundierten Lithiumniobat-Wellenleitern (Ti:PPLN) ausgenutzt.

Für eine effiziente nichtlineare optische Wechselwirkung werden hohe Intensitäten benötigt. Durch die Wellenführung in den Streifenwellenleitern können solche hohen Intensitäten über lange Wechselwirkungsstrecken ohne Beugungsbegrenzung aufrecht erhalten werden. Somit lässt sich im Vergleich zu Bauelementen der konventionellen Optik ein signifikant besserer Wirkungsgrad erzielen.

Als Pumpquelle dient ein schmalbandiger, abstimmbarer Halbleiterlaser, dessen Strahlung durch einen Hochleistungsfaserverstärker (EDFA) verstärkt wird. Auf diese Weise stehen bis zu 2 W Dauerstrichpump-

leistung im Spektralbereich $1530\text{ nm} < \lambda < 1570\text{ nm}$ zur Verfügung.

Fluoreszenzgeneratoren

Werden die Ti:PPLN Wellenleiter – die bis zu 90 mm lang, aber nur 20 μm breit sind (Abb. 1) – mit ausreichend hoher optischer Leistung „gepumpt“, entstehen im MIR-Bereich simultan zwei optische Wellen (Signal- bzw. Idlerstrahlung). Bei einer Erhöhung der Pumpleistung wird die Fluoreszenz sehr stark verstärkt (stimuliert). Bei entsprechender Abstimmung der Wellenlänge der Pumpstrahlung kann Fluoreszenzstrahlung im Wellenlängenbereich $2.7\mu\text{m} < \lambda < 3.5\mu\text{m}$ erzeugt werden. Bei gepulster Anregung (7 ps Pulsdauer) werden Pulspitzenleistungen von einigen Milliwatt generiert.

Parametrische Oszillatoren

Werden Fluoreszenzgeneratoren in einen optischen Resonator eingebaut, führt die dadurch erzeugte Rückkopplung oberhalb einer Pumpschwelle zu parametrischer Oszillation. Dabei bestimmen die Pumpwellenlänge und die Periodizität der PPLN-Domänenstruktur die Emissionswellenlängen (Abb. 2). Solche integriert optischen parametrischen Oszillatoren (IOPOs) werden als einfach resonante (singly resonant oscillator = SRO) und als doppelt resonante (doubly resonant oscillator = DRO) Bauelemente entwickelt. Dafür werden auf die Endflächen der Wellenleiter entweder externe dielektrische Resonatorspiegel aufgedrückt oder direkt aufgedampft (s. auch Abb. 1 der Portraitseite). Während ein DRO sowohl für Signal als auch für Idler resonant ist, wird in einem SRO nur eine der beiden entstehenden Wellen verstärkt. Beim doppelt resonanten Bauelement ist die niedrige Schwelle von nur 14 mW besonders bemerkenswert (Abb. 3), da sie einen kontinuierlichen Betrieb mit einem Halbleiterlaser ohne EDFA als Pumpquelle ermöglicht.

In Zukunft sollen auch synchron gepumpte Oszillatoren zur Erzeugung kurzer MIR-Impulse im ps-Bereich entwickelt werden. Damit ergeben sich neuartige Anwendungsmöglichkeiten insbesondere zur Untersuchung dynamischer Prozesse in der Molekülspektroskopie.

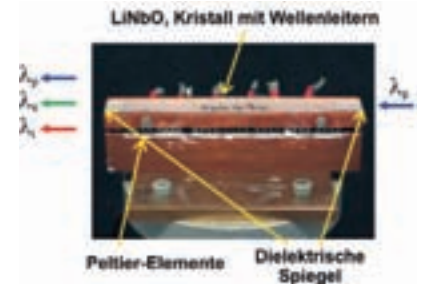


Abb. 1: Photo eines integriert optischen, parametrischen Oszillators (IOPO).

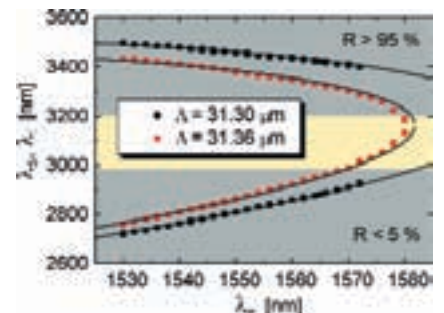


Abb. 2: Gemessene (Punkte) und berechnete Abstimmcharakteristiken zweier IOPOs verschiedener Periodizität der PPLN Domänenstruktur.

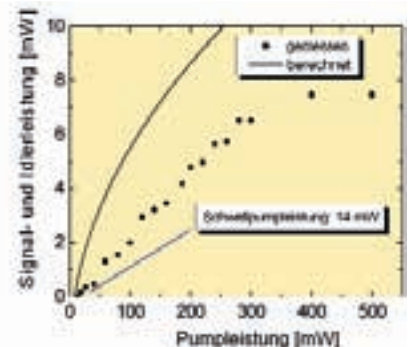


Abb. 3: Gemessene und berechnete Ausgangsleistung eines doppelt resonanten IOPO.

Gefördert durch
Integrierte Optik in Lithiumniobat



Kontakt:
Sergey Orlov
E-Mail: so_l_so@physik.upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 22 96
Telefax: +49 (0) 5251/60 34 22

Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik



Die sieben freien Künste
aus dem *Hortus deliciarum*
der Äbtissin Herrad von Landsberg (1170)

Nachdenken über Wissenschaft und Technik

Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

Philosophisches Nachdenken über Wissenschaft und Technik soll über Grundlagen und Bedingungen wissenschaftlichen und technischen Handelns aufklären, Orientierung über dessen Methoden und Zwecke geben und dessen verantwortungsvollen Einsatz unterstützen.

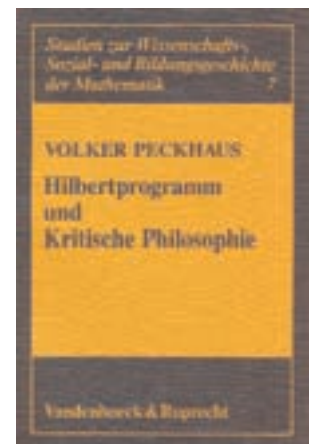
Im weiten Feld des Nachdenkens über Wissenschaft und Technik widmet sich die Arbeitsgruppe vor allem den logischen und kognitiven Bedingungen des Erkennens und des wissenschaftlichen Handelns. Ein Arbeitsschwerpunkt liegt in der neueren Logikgeschichte. Die Entwicklung und Differenzierung dieser philosophischen Grunddisziplin bis hin zu Mathematischer Logik und Beweistheorie als Subdisziplinen der Mathematik und zur Theoretischen Informatik wird im Spannungsfeld des Dialoges zwischen Philosophie und Mathematik rekonstruiert. Die Logikdiskussion unter den Mathematikern des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts wird hierbei als Ausdruck des Bemühens gesehen, in der mathematischen Praxis entstandene Grundlagenprobleme zu bewältigen, ein Bemühen, in dem von den akademischen Philosophen jener Zeit nur wenig Unterstützung zu erwarten war. Grundlegung der Mathematik mit Hilfe einer reformierten Logik diente daher weniger einem originär philosophischen Interesse, als eher dem pragmatischen Interesse, dem Mathematiker ein ungehindertes Arbeiten in seinem ureigenen Betätigungsfeld zu ermöglichen.

In gleichem Sinne läßt sich auch die von dem Göttinger Mathematiker David Hilbert (1862-1943) initiierte moderne Axiomatik deuten, die rasch mit logischen Überlegungen verbunden wurde. Eine Biographie von Ernst Zermelo (1871-1953), erster Mitarbeiter Hilberts in grundlagentheoretischen Fragen und Schöpfer der axiomatisierten Mengenlehre, ist am Lehrstuhl in Arbeit.

Wichtiges Hilfsmittel der Arbeiten ist die *Database for the History of Logic*, eine biobibliographische Sammlung mit Porträtarchiv, die in Paderborn aufgebaut wird und interessierten Logikhistorikern offensteht.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt liegt im Bereich der Philosophie der Kognitionswissenschaften. Im Mittelpunkt der Arbeiten steht die Frage, woher wir unser Wissen von dem mentalen Leben Anderer haben. Diese Frage wird aus phänomenologischer und kognitionswissenschaftlicher Perspektive untersucht. Ziel ist eine neurophänomenologische Theorie der Grundlagen sozialer Kognition, die die Abhängigkeit der Entwicklung menschlichen Selbst-Bewußtseins von den dynamischen Interaktionen mit anderen Lebewesen in den Vordergrund stellt.

In der Lehre wird die spezifisch philosophische Weise zu fragen und Lösungsansätze zu diskutieren, vermittelt. Schwerpunkte der Lehre liegen in der theoretischen Philosophie, insbesondere der Methodenlehre, der Erkenntnistheorie und der Theorie technischen Handelns. Eine wesentliche Aufgabe der Arbeitsgruppe besteht in der Etablierung neuer Studiengänge, etwa Lehramtsstudiengänge für Praktische Philosophie und einer Beteiligung am Bachelor-Studiengang Kulturwissenschaften.



Peckhaus, V.: Hilbertprogramm und Kritische Philosophie, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 1990



Peckhaus, V.: Logik, Mathesis universalis und allgemeine Wissenschaft, Berlin: Akademie Verlag 1997

Formalsprachen als Universalsprachen und die Ursprünge der modernen Logik



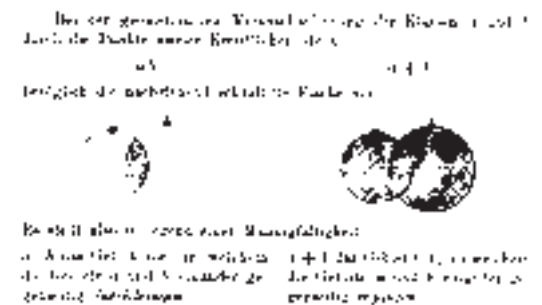
Leibniz' Medaillenentwurf zur Darstellung des binären Zahlensystems. Das Bild der Schöpfung: „Omnibus ex nihilo ducendis sufficit unum“ („Um alles aus dem Nichts herzuleiten, genügt Eines“)

1967 führte Jean van Heijenoort eine wirkmächtige Unterscheidung zwischen Erscheinungsformen der Logik ein: der Logik als Kalkül wurde die Logik als Sprache gegenübergestellt. Dies wurde später von Jaakko Hintikka und Martin Kusch dahingehend modifiziert, daß Sprache als Kalkül und Sprache als universelles Medium unterschieden wurden. Beiden Vorschlägen ist gemeinsam, daß nur der jeweils zweiten Spielart Universalität zugesprochen wird. Dies wird mit der unterschiedlichen Rolle der Semantik in diesen Systemen begründet. In den Kalküllogiken, z. B. in den Systemen der Algebra der Logik, ist die Semantik extern, die Systeme müssen also interpretiert werden. Hintikka spricht auch von einem modelltheoretischen Standpunkt. Dagegen ist in den Logiken, die als universelles Medium dienen können, also etwa Freges *Begriffsschrift*, die Semantik intern. Diese Systeme sind Sprachen auch ohne Interpretationen, ja sie erlauben nicht einmal Interpretationen.

Van Heijenoort und Hintikka gewannen ihre Unterscheidungen induktiv aus der Geschichte der Logik, und sie werden nun zunehmend zur Beurteilung historisch vorfindlicher Logiksysteme verwendet. Historischer Ansatzpunkt beider war Gottlob Freges Replik auf die Einwände des Algebraikers der Logik Ernst Schröder gegen seine *Begriffsschrift* (1879). Sowohl Frege als auch Schröder beziehen sich auf die Leibniz zugeschriebene Unterscheidung zwischen *lingua characteristica* und *calculus ratiocinator*. Da beide sich aber wechselseitig vorwerfen, in ihren Systemen den Universal-sprachenaspekt gegenüber dem Kalkül-aspekt vernachlässigt zu haben, scheint die van Heijenoort-Hintikkasche Unterscheidung nicht nur auf einer verkürzten Lesung der historischen Auseinandersetzungen zu beruhen, sondern auch in systematischer Hinsicht problematisch zu sein, weil sie den Begriff der Sprache so einengt, daß universal-sprachliche Aspekte von formalen Kalkül-sprachen aus dem Blick geraten.

Es erscheint daher notwendig, historisch vorfindliche formale Sprachen in Hinblick auf ihren Charakter als Universalsprachen zu typisieren. Das Merkmal einer externen Semantik sollte kein Ausschlusskriterium für den möglichen universellen Charakter eines formalen Systems darstellen.

Dies wird schon an der Leibnizschen *characteristica universalis* deutlich, die eben nicht nur auf eine Eins-zu-eins-Zuordnung von einfachen Begriffen und Zeichen zielte (und damit natürlich auf ein kategorisches System führen musste). Die Liste der einfachen Begriffe sollte auch möglichst klein gehalten werden, damit das System für praktische Aufgaben handhabbar wurde. Leibniz strebte somit nicht nur eine als eher utopisch anzusehende, alle Wahrheiten erschließende (philosophische oder rationale) Sprache an, sondern auch ein in konkreten Problemsituationen einsetzbares System von Operationstypen, das algebraischen Konzepten mit externer Semantik ähnelt.



Logische Addition und logische Multiplikation.
E. Schröder: Der Operationskreis des Logikkalküls,
Leipzig 1877, S. 6



G. Frege: Grundgesetze der Arithmetik, Bd. 1, Jena 1893, §47

Gefördert durch
Antorchas-DAAD

Kontakt:
Prof. Dr. Volker Peckhaus
E-Mail: volker.peckhaus@upb.de
Telefon: +49 (0) 5251/60 24 11
Telefax: +49 (0) 5251/60 37 44

<http://www-fakkw.upb.de/institute/philosophie/>

Menschen und andere „Selbste“

Die Relation von Empathie und Selbst-Bewusstsein

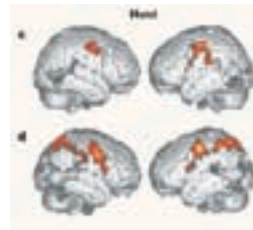
Wenn eine Mutter ihr zwei Monate altes Kind anlächelt, lächelt das Kind zurück. Wenn Arnold Schwarzenegger auf der Kino-Leinwand aus dem dritten Stock eines Hotels auf ein Auto fällt, zucken die Zuschauer mit einem „Autsch – das tut weh!“ zusammen.

Ständig haben wir mit anderen Menschen zu tun. Von klein auf sind Menschen immer auch Mitmenschen. Aber woher wissen wir eigentlich, wann jemand fröhlich ist oder wann jemand Schmerzen hat? Wie kann man erklären, dass ein kleines Kind, das sich noch nie selbst im Spiegel gesehen hat, auf das Lächeln seiner Mutter mit einem Lächeln antwortet? Allgemein formuliert: Woher wissen wir von den Emotionen und Intentionen anderer Lebewesen?

1903 hat Theodor Lipps den Begriff der *Einfühlung* in die systematische Forschung unseres Wissens über das mentale Leben Anderer eingeführt. In den letzten Jahren hat Empathie wieder eine größere Bedeutung in der interdisziplinären Bewusstseinsforschung gewonnen. Wir haben jetzt ein besseres Verständnis der Gehirnprozesse, die unseren eigenen Emotionen und Handlungen zugrunde liegen und deren Rolle für die Wahrnehmung Anderer als emotionale und intentionale Lebewesen. Neurowissenschaftliche Studien machen die These empirisch plausibel, dass die Beobachtung einer Handlung (z. B. wenn jemand nach einem Buch aus dem Schrank greift) entsprechende motorische Repräsentationen dieser Handlung im Beobachter aktivieren; die Wahrnehmung von Emotionen bei Anderen löst Reaktionen in den entsprechenden somatosensorischen Bereichen im Wahrnehmungssubjekt aus, die normalerweise dann stattfinden, wenn das Subjekt dieselbe Emotion hat (Stamenov & Gallese 2002; Adolphs 2003).

Im Projekt wird eine Theorie davon entwickelt, wie interne Repräsentationen von Intentionen bzw. Emotionen zur Erzeugung von phänomenalem Bewusstsein führen. Dabei wird Bewusstsein als ein repräsentationaler Prozess verstanden, bei dem Informationen verschiedener Subsysteme integriert und für weitere repräsentationale Prozesse global verfügbar gemacht werden und so ein phänomenales Modell der Welt generieren (Metzinger 2003).

Es wird dafür argumentiert, dass verschiedene Typen phänomenalen Bewusstseins mit verschiedenen Graden empathischer Fähigkeiten co-variiieren und soziale Interaktion eine notwendige Bedingung für die Entwicklung von Selbstbewusstsein, wie es erwachsene Menschen besitzen, ist.



Aktivierungen im Individuum bei der Wahrnehmungen von Handbewegungen.
Rizzolatti, Fogassi & Gallese 2001



Aktivierungen im Individuum bei der Wahrnehmung Anderer in schmerzvollen Situationen.
Jean Decety 2003

Kontakt:

Marcello Ghin, M.A.

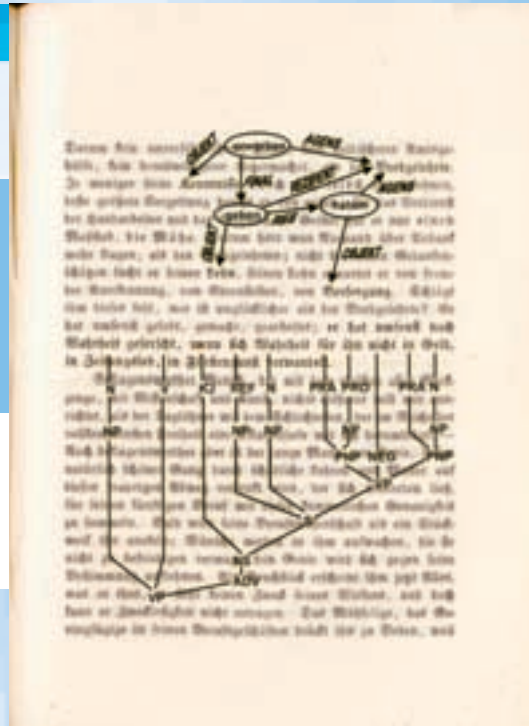
E-Mail: marcello.ghin@upb.de

Telefon: +49 (0) 5251/60 23 13

Telefax: +49 (0) 5251/60 37 44

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 Wetzler

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 Radbedingungen 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.

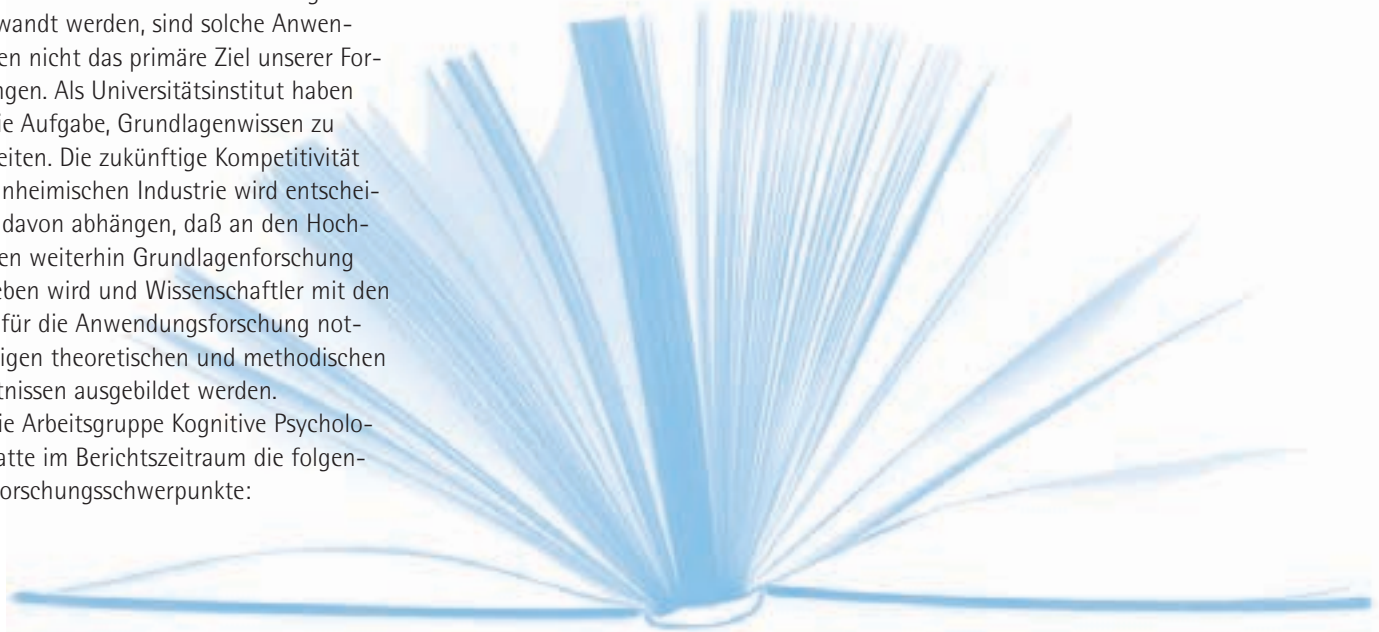
Häufigkeitsschätzungen

Intuitive Schätzungen der Häufigkeiten von Ereignisklassen bestimmen politische, ökonomische und private Entscheidungen. Welche systematischen Fehler unterlaufen uns dabei und wie können diese verhindert werden?

Tutorieller 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.

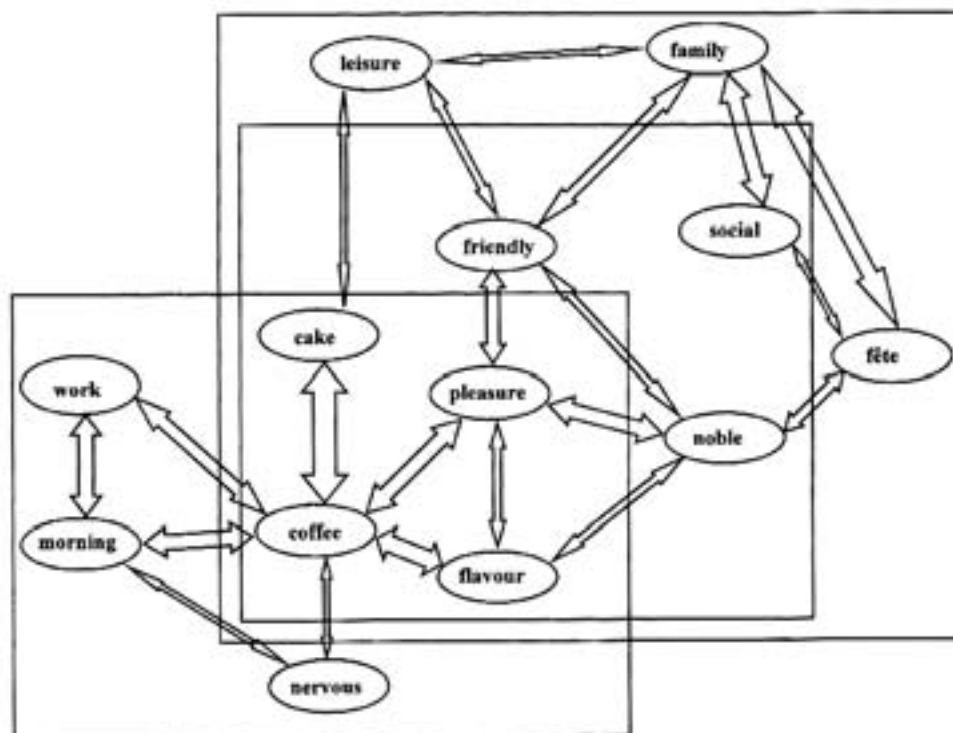
In der Regel wird dieses Problem so angegangen, daß über eine kleine, linguistisch interessante Teilmenge der möglichen Satzkonstruktionen gearbeitet wird. Demgegenüber verfolgen wir einen „robusten“ Ansatz: Das Programm soll beliebige Texte analysieren, auch wenn dabei auf eine vollständige linguistische 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, Tilmann:
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

<http://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.

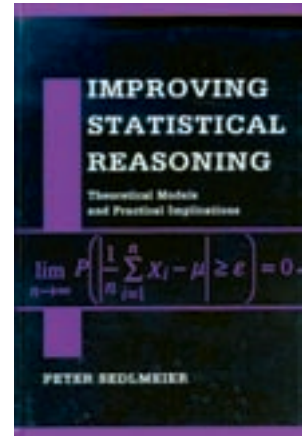
Unsere theoretische Grundlage ist ein selbst entwickeltes hybrides Modell, bestehend aus einem neuronalen Netzwerk und einem Produktionssystem, das auf der Theorie des assoziativen Lernens basiert. Dieses Modell liefert Vorhersagen darüber, wann Häufigkeitsschätzungen verzerrt und wann sie realitätsgerecht 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 diese Vorhersagen mit Erfolg überprüft wurden. Das übergeordnete Ziel ist es, ein integratives 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; Köhlers, Detlef: Wahrscheinlichkeiten im Alltag. Westermann, 2001.

Kontakt:

Prof. Dr. Peter Sedlmeier
E-Mail: peter.sedlmeier@phil.tu-chemnitz.de
Telefon +49 (0) 371|531 64 31
Telefax +49 (0) 371|531 64 10

HNI Rechnerbetrieb

HNI Rechnerbetrieb



Netzwerkstrategien

Dipl.-Inform. Markus Hohenhaus

Die Entwicklung der Internettechnologien und der dort verfügbaren Dienste schreitet immer weiter voran. Mit den sich dadurch entwickelnden neuen Funktionen erschließen sich dem Benutzer immer größere Anwendungsbereiche für den Rechner. Gleichzeitig jedoch wird der Computer zu einem immer komplexeren Werkzeug, welches man nicht mehr vollständig beherrschen kann. Dies macht ihn verwundbar für Angriffe von Viren, Würmern, Trojanern, Spyware oder Hackern. Die Sicherheit des Netzwerks, Computerarbeitsplätze und der dort gespeicherten Daten, ist daher ein zentrales Thema des HNI Rechnerbetriebes.

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

Aufgaben des Rechnerbetriebes

Zu den unmittelbaren Aufgaben des Rechnerbetriebes gehören die zentrale Benutzerverwaltung, die Wartung und Pflege von Mail-, Web- und Fileservern, die Datensicherung, die Bereitstellung von Druckdiensten und die Installation von Standardsoftware für Windows, UNIX und Linux.

Die Sicherung des Netzwerkes und der dort eingesetzten Software und gespeicherten Daten hat bei uns eine hohe Priorität. Deshalb betreibt der Rechnerbetrieb eine zentrale Firewall und hat sämtliche Arbeitsplatzrechner mit einem Virens Scanner ausgestattet. Eingehende Mails werden ebenfalls vor der lokalen Auslieferung auf schädlichen Code gescannt. Dadurch konnten uns die Würmer- und Virenattacken in den letzten Monaten kaum etwas anhaben.

Veränderungen

Eine einschneidende Veränderung in diesem Jahr war der Wechsel von Herrn Dipl.-Ing. Christopher Odenbach vom HNI Rechnerbetrieb in das Zentrum für IT Dienste (ZIT) am Campus der Universität. Seine Stelle wurde im Juni mit Herrn Dipl.-Inform. Markus Hohenhaus neu besetzt.

Aber nicht nur ein personeller Wechsel hat in diesem Jahr stattgefunden. Auch die Arbeitsplatzrechner der wissenschaftlichen Mitarbeiter konnten durch neue Rechner ersetzt werden. Somit verfügen die wiss. Mitarbeiter nun über einen modernen PC, der allen Anforderungen der nächsten Jahre gewachsen sein sollte. Dabei haben wir versucht bei der Auswahl der Rechnerkonfiguration, die Wünsche der einzelnen Fachgruppen mit einzubeziehen und einen guten Kompromiss zwischen Leistung und hoher Zuverlässigkeit zu finden.

Des Weiteren wurden zusätzliche Serversysteme beschafft, die bis Ende des Jahres nach und nach bestehende Hardware

ersetzen und den Service für die Nutzer noch weiter verbessern sollen. Geplant ist unter anderem, einen redundanten Fileservice aufzubauen, mit dem die Platzprobleme auf den Homeplatten der AGs der Vergangenheit angehören sollten. Der neue Windows Terminalserver ist bereits einer dieser Server und hat zusammen mit der Umstellung auf Windows Server 2003 einen großen Leistungsschub gebracht.

Umbauarbeiten, Softwareupdates und das WWW

Leider nicht ganz ohne Störungen des regulären Betriebes, haben wir umfassende Umbauarbeiten im Serverraum durchgeführt, um dort Platz für die neue Hardware zu schaffen. Dabei haben wir auch zusätzliche Netzwerkkomponenten installiert und die Verkabelung komplett erneuert. Ebenfalls sehr wichtig war die Migration der Server von einer Windows 2000 auf eine Windows 2003 Domäne. Dieser Schritt wurde notwendig, um diverse Kompatibilitätsprobleme mit den unter Windows XP laufenden Arbeitsplatzrechnern zu beheben, sowie die Administration des Windows-Netzwerkes zu erleichtern.

Zusammen mit dem PR-Team des HNI wird zurzeit an der Umstellung des HNI Webauftritts auf ein Content Management System gearbeitet. Neben einem frischen Design können wir dadurch die Webseiten sehr viel einfacher warten und den Fachgruppen komfortable Werkzeuge für die Selbstadministration der eigenen Webseiten anbieten. Die Arbeiten werden voraussichtlich spätestens Ende des ersten Quartals 2005 abgeschlossen sein.

Neue Server- und Speicherkapazitäten des HNI



Serverraum nach dem Umbau



weitere Aktivitäten 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.; Lessing, H.: Multiple lineare Regression – Ressourcenplanung in einem Logistiknetzwerk, Beschaffung Aktuell (2003) 9, S. 43-47.
- Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Ein dezentrales Planungs- und Steuerungssystem für die Beschaffung von Sekundärbedarfen innerhalb der Supply Chain. In: Spengler, Th.; Voss, St.; Kopfer, H. (Hrsg.): Logistik Management. Prozesse, System, Ausbildung. S. 133-144. Heidelberg: Physica 2003.
- Dangelmaier, W.: Technologie kann Planung nicht ersetzen. Pictures of the Future – Zeitschrift für Forschung und Innovation. Herbst 2003, S. 26.
- Dangelmaier, W.: Methodentransfer in den Maschinenbau. Scope 43 (2003) 10, S. 94.
- Dangelmaier, W.; Franke, H., Kösters, Ch.: Ontologien, ein Überblick. WISU 33, 2004, 1, S. 56-58.
- Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Einsatz des CoagenS-Behältermanagements bei Sedus Stoll. Steuerungssystem bei Transportbehältern. is-report 8 (2004) 1+2, S. 48-49.
- Dangelmaier, W.; Franke, H.; Klöpfer, B.; Kösters, Ch.: Synchronously communicating agents for parallel improvements in transport logistics. In: Artificial Intelligence and Applications AIA. Innsbruck, Austria, 15-19 Februar 2004.
- Dangelmaier, W.; Giese, H.; Klein, F.; Renken, H.; Scheideler, P.: Shared Experiences in Intelligent Transportation Systems. In 5th IFAC/EURON Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles. IFAC, Elsevier Science, 5 - 7 July 2004.
- Dangelmaier, W.; Leichtnam, G.; Scheideler, P.; Schmidt, A.: Knowledge Communication for Intelligent Mechatronic Systems. In: 4th Intern. ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems, Funchal, Portugal, 29 February – 2 March 2004. ICSC Interdisciplinary Research Canada, ICSC Academic Press. 2004.
- Dangelmaier, W.; Scheideler, P.; Schmidt, A.: Representing Knowledge of Hierarchical Mechatronic Systems in Web-Ontologies. In: M. Hamza, editor, Artificial Intelligence and Applications, pages 571-576. IASTED, ACTA Press, Calgary, Canada, 16 - 18 February 2004.
- Dangelmaier, W.; Uebel, M.; Helmke, St.; Spindler, Th.: Outsourcing von Kundenservice-Leistung. Service Level Agreements, Beispiel Wincor Nixdorf, Beschaffung Aktuell (2004) 3, S. 42-45.
- Dangelmaier, W.; Emmrich, A.; Gajewski, T.; Heidenreich, J.: Ein Referenzmodell zur Beschreibung der Geschäftsprozesse von After-Sales-Dienstleistungen. In: Becker, J.; Delfmann, P. (Hrsg.): Referenzmodellierung. S. 73-97. Heidelberg: Physica 2004.
- Dangelmaier, W.: Collaborative-SCM als Schnittstellendefinition zwischen Kunde und Lieferant. In: Dangelmaier, W.; Kaschula, D.; Neumann, J. (Hrsg.): Supply Chain Management in der Automobil- und Zulieferindustrie. S. 9-66. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Innovative Produktion und Logistik, Bd. 12. Paderborn: Fraunhofer Anwendungszentrum Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2004.
- Dangelmaier, W.; Laroque, Chr.; Mueck, B.: Integration interaktiver Benutzer in ein modulares Gesamtsystem für digitale Fabriken. In: Dangelmaier, W.; Kaschula, D.; Neumann, J. (Hrsg.): Supply Chain Management in der Automobil- und Zulieferindustrie. S. 149-158. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Innovative Produktion und Logistik, Bd. 12. Paderborn: Fraunhofer Anwendungszentrum Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2004.
- Bock, St.; Dangelmaier, W.; Franke, H.: Einsatz wechselseitig asynchron und synchron kommunizierender Agenten in der Transportplanung in: Dangelmaier, W.; Kaschula, D.; Neumann, J. (Hrsg.): Supply Chain Management in der Automobil- und Zulieferindustrie. S. 401-416. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Innovative Produktion und Logistik, Bd. 12. Paderborn: Fraunhofer Anwendungszentrum Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2004.
- Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Internetbasierte Steuerung von Transportbehältern handling April 2004 (Heft 4/5) S. 114-115.
- Dangelmaier, W.; Emmrich, A.; Kösters, C.: Analyse der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit dezentraler Energieversorgungssysteme in: ZfE Zeitschrift für Energiewirtschaft 28 (2004) 1, S. 45-53.
- Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Systemunterstütztes Lieferantenmanagement in: Wisu 33 (2004) 4, S. 520-532.
- Dangelmaier, W.; Franke, H.; Klöpfer, B.; Scheideler, P.: Agent-based Simulation of Transportation Nets. In: Coelho, H.; Espinasse, B. (Hrsg.): 5th Workshop on Agent-based Simulation. Lisboa, Portugal, 3-5 Mai 2004, S. 174-179
- Kriesel, C.; Dangelmaier, W.: A Model for the Strategic Planning of Corporate Structures In: Harvey, R. J.; Gerdali, J. G.; Adlbrecht, G. (Hrsg.): Global Project and Manufacturing Management. S. 63-75. Universität Siegen 2004. ISBN 3-00-013666-5.
- Dangelmaier, W.; Bosau, J.; Mueck, B.; Pape, U.: Einsatz der SAP-Exchange-Infrastruktur bei Integrationsszenarien, Wisu 33 (2004) 7, S. 919-925.
- Dangelmaier, W.; Laroque, Chr.; Kriesel, C.; Mueck, B.: Logistical Simulation of a Demand-driven Railway System Using a Discrete Production Simulator. (SCSC'04). In: Bruzzone, A.; Williams, E. (Hrsg.): Proceedings of the 2004 Summer Computer Simulation Conference (SCSC'04) SCS, 2004 – Best Paper First Runner-up Award, S. 300-305.
- Dangelmaier, W.; Franke, H.; Klöpfer, B.; Scheideler, P.: Modelling and controlling decentralized logistics networks. (ASM'04). In: Proceedings of the International Conference on Applied Simulation and Modelling, Rhodes, Griechenland, Juni 2004.
- Franke, H.; Dangelmaier, W.: A web-based Multi-Agent-System for transportation Management to protect our Natural Environment. Cybernetics and Systems Volume 35 No. 7-8, Oct-Dec 2004, S. 627-638.
- Busch, A.; Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Marktspiegel Supply Chain Management Systeme: Potentiale – Konzepte – Anbieter im Vergleich. Wiesbaden: Gabler 2003.
- Dangelmaier, W.: Terminplanung mit Vorwärts- und Rückwärtsterminierung. In: Koether, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Logistik. München: Fachbuchverlag Leipzig in Carl Hauser Verlag 2003.
- Dangelmaier, W.; Gajewski, T.; Pape, U.; Rüter, M.: Die Optimierung unternehmensübergreifender Prozesse durch den Einsatz von Multi-Agenten-Systemen im Supply Chain Management. In: Deckmann, H. (Hrsg.): Supply Chain Management Strategien und Entwicklungstendenzen in Spitzenunternehmen. S. 261-285. Berlin: Springer 2003.
- Uebel, M.; Helmke, St.; Dangelmaier, W.: Change Management: Ursachen und Möglichkeiten zur Bewältigung von Widerständen bei CRM-Projekten. In: Hippner, H.; Wilde, K. (Hrsg.): Management von CRM-Projekten. Handlungsempfehlungen und Branchenkonzepte. S. 183-196. Wiesbaden. Gabler 2004.
- Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüter, M.: Agentensysteme für das Supply Chain Management. Grundlagen-Konzepte-Anwendungen. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 2004.
- Heller, F.: Wissensbasiertes Online-Störungsmanagement flexibler, hochautomatisierter Montagesysteme. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 129. Hrsg. von W. Dangelmaier. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut 2003.
- Hamady, M.: Ein Ansatz zur Gestaltung des operativen Fertigungsmanagements innerhalb der Lieferkette – Umsetzung am Beispiel eines Automobilzulieferers. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 132. Hrsg. von W. Dangelmaier, Paderborn: Heinz Nixdorf Institut 2003.
- Uebel, M.: Ein Modell zur Steuerung der Kundenbearbeitung im Rahmen des Vertriebsmanagements. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 134. Hrsg. von W. Dangelmaier. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut 2003.
- Uebel, M.; Helmke, St.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Praxis des Customer Relationship Managements. Branchenlösungen und Erfahrungsberichte. 2. Auflage Wiesbaden: Gabler 2004.
- Mueck, B.; Dittmann, N.: Marktanalyse: Materialfluss-Simulatoren. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Band 11. Hrsg. von W. Dangelmaier, Paderborn: Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2003.
- Dangelmaier, W.; Kaschula, D.; Neumann, J. (Hrsg.): Supply Chain Management in der Automobil- und Zulieferindustrie. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Innovative Produktion und Logistik Bd. 12. Paderborn: Fraunhofer Anwendungszentrum Logistikorientierte Betriebswirtschaft 2004.
- Busch, A.; Dangelmaier, W.: Integriertes Supply Chain Management. Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler 2004
- Dangelmaier, W.; Mueck, B.; Laroque, Chr.; R Mahajan, K.: d3FACT insight: A Simulation-Tool for multiresolution material flow models. In: Lipovszki, György; Molnár, István (Hrsg.): Simulation in Industry – 16th European Simulation Symposium (ESS2004) SCS – Europe, 2004, S. 17-22
- Dangelmaier, W.; Scheideler, P.; Brüggemann, D.: Solving Conflicts in Knowledge Communication Processes in a Multi-Agent Scenario. In: International Conference on Modelling, Simulation and Optimization. Kauai, USA, 17 - 19 August 2004

Dangelmaier, W.; Laroque, Chr.; Mueck, B.; Renner, P.: Interaktionsmechanismen zur kooperativen Simulation von Materialflusssimulationen. In: Mertins, Kai; Rabe, Markus (Hrsg.): Experiences from the Future - New Methods and Applications in Simulation for Production and Logistics, Fraunhofer IRB Verlag, 2004, S. 433-441

Dangelmaier, W.; Scheideler, P.: Solving Route Planning Problems with Experiences. In: International Conference on Applied Simulation and Modelling, Rhodes, Greece, 28 - 30 Juni 2004

Dangelmaier, W.; Franke, H.; Klöpper, B.; Scheideler, P.: Modelling and controlling decentralized logistics networks. In: APPLIED SIMULATION AND MODELLING (ASM04). Rhodes, Greece, 28 - 30 Juni 2004

Emmrich, A.; Dangelmaier, W.; Ihnen, F.; Rogaischus, A.: Services in the German automotive supplier industry. In: Gustafsson, Anders; Brown, Stephen W.; Johnston, Robert; Edvardsson, Bo (Hrsg.): Service Excellence in Management: Interdisciplinary Contributions Bd. 1 Service Research Center - CTF, 2004

Dangelmaier, W.; Laroque, Chr.; Mueck, B.; Renner, P.: Improved Process Planning by a Material Flow Simulation with Multi-User-Support. In: Baake, Uwe F.; Herbst, Joachim; Landeghem, Rik van (Hrsg.): 11th Annual European Concurrent Engineering Conference 2004 (ECEC) EUROSIS, 2004, S. 59-63

Dangelmaier, W.; Laroque, Chr.; Mueck, B.; Fischer, M.; Kortzenjan, M.: Guidance of Users in Interactive 3D-Visualisations of Material Flow Simulations. In: Schulz, Thomas; Schlechtweg, Stefan; Hinz, Volkmar (Hrsg.): Simulation and Visualisation 2004. Magdeburg: SCS European Publishing House, 4. - 5. März 2004, S. 73-83

Franke, H.; Dangelmaier, W.; Klöpper, B.; Kösters, C.: Synchronously communicating agents for parallel improvements in transport logistics. In: Artificial Intelligence and Applications AIA. Innsbruck, Austria, 15 - 19 Februar 2004

Dangelmaier, W.; Pape, U.; Rüther, M.: Steuerungssystem für Transportbehälter / Heinz Nixdorf Institut, 2004. - Forschungsbericht

Messen/Tagungen/Seminare

6. Paderborner Frühjahrstagung - Supply-Chain-Management in der Automobil- und Zulieferindustrie - Alleinstellungsmerkmal oder Kostenfalle
Am 15. April 2004 fand im Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn die „6.Paderborner Frühjahrstagung“ statt. In diesem Jahr wurde ein besonderes Augenmerk auf Wertschöpfungsketten der Automobil- und Zulieferindustrie gerichtet. Zunehmend transparente Märkte haben die Automobil- und Zulieferindustrie dazu veranlasst, bestehende Geschäftsprozessmodelle zu hinterfragen und den Erfordernissen anzupassen. Hierbei fokussieren innovative Unternehmen ihre Anstrengungen vermehrt auf die Planung und Steuerung der Supply Chain. Sie verstehen sich nicht mehr nur als einzelne Wettbewerber am Markt, sondern als Bestandteil einer kooperativen Lieferkette, die nur im Ganzen optimiert werden kann. Dabei ergibt sich die entscheidende Frage, auf welche Entwicklungen reagiert werden muss. In Vorträgen und Diskussionen wurden charakteristische Problemstellungen aufgegriffen.

Über 200 Teilnehmer nutzten die Möglichkeit, sich in vier parallelen Sessions über Forschungsprojekte, Theorie und Praxisbeispiele rund um das Thema zu informieren.

Besonders starkes Interesse wurde dem Thema Collaborative-SCM als Schnittstellendefinition zwischen Kunde und Lieferant zuteil. Deshalb beschäftigten sich u. a. Experten der Porsche Leipzig GmbH, j&m Management Consulting AG, Siemens Dematic AG und des Bayrischen Forschungsverbundes für Wirtschaftsinformatik (FORWIN) in zwei der vier Sessions mit Trends und Entwicklungen in diesem Bereich. Weitere Themenfelder waren Innovative Methoden und IT-Lösungen als Wettbewerbsvorteil sowie Prozessoptimierung in Transport und Produktion. Referenten der VW AG, der AUDI AG, der BMW AG, der DaimlerCrysler AG, u. a. stellten Innovationen und branchenspezifische Detaillösungen in den genannten Bereichen vor.

Preise/Auszeichnungen

Best-Paper First Runner up Award der Summer Computer Simulation Conference 2004 (SCSC'04), San Jose, California

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)
- Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Bundesverbandes Logistik (BVL)
- 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.

IPT Software GmbH

Die IPT entwickelte in den letzten Jahren zusammen mit Industrie und Wissenschaft spezielle Methoden, um Anforderungen nach Produktqualität und höherer Produktivität in der hochautomatisierten Fertigung gerecht werden zu können. Neben Software-Lösungen umfasst die Arbeit Beratung, Einführungsbegleitung und individuelle Betreuung beim Kunden.

aktuelle Forschungsprojekte

CoagenS - Lernfähige Produktionsnetzwerke der Serienfertigung

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

Sonderforschungsbereich 376 „Massive Parallelität, Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“, Teilprojekt C2: „Echtzeitnahe, hierarchische Planung und Steuerung vernetzter Produktionssysteme“
Ziel der Arbeiten sind onlinefähige Planungs- und Steuerungssysteme für Produktion und Logistik, die aufgrund des parallelen Ansatzes qualitativ gleichwertig mit Offline-Planungssystemen sind. Förderinstitution: DFG

Sonderforschungsbereich 614: „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“, Teilprojekt A2: „Verhaltensorientierte Selbstoptimierung“

Ziel ist die Erarbeitung einer verhaltensorientierten Selbstoptimierung. Sie passt das Systemverhalten eines mechatrischen Systems an die Umweltbedingungen an, ohne dabei auf explizite Modelle zurückzugreifen. Förderinstitution: DFG

DFG-Schwerpunktprogramm „Modellierung der Produktion“

Projekt „Simulation von Produktionsabläufen und deren situationsabhängige Detaillierung vor dem Hintergrund der Nutzung einer virtuellen Umgebung“
Ziel des Projekts ist, die Grundlage für ein Simulationssystem zu erarbeiten, in dem der Simulant aktiver Teil einer Produktion ist. Förderinstitution: DFG

Forschungsvorhaben „Interdisziplinäre Forschungsarbeiten in den Gebieten Modellierung und Simulation sowie Datenstrukturen und Algorithmen, Aktive Benutzerunterstützung zur Analyse von Materialflusssimulationen in virtuellen Umgebungen, Datenstrukturen, Rendering- und Approximationsalgorithmen zur Darstellung virtueller, geometrischer 3D-Szenen“, Förderinstitution: DFG

Forschungsvorhaben „Rechnerunterstützte Konstruktion von Systemen zur Lenkung der Fertigung“
Ergebnis dieses Projektes ist ein Bauskasten, mit dem auf Basis einer modellhaften Beschreibung eines Produktionssystems ein Fertigungslenkungssystem konfiguriert werden kann. Förderinstitution: DFG

Graduiertenkolleg „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“. Förderinstitution: DFG

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

Interdisziplinäres Kooperationsprojekt „Neue Bahntechnik Paderborn“

Hier entwirft die Fachgruppe u. a. ein agentenbasiertes, völlig verteiltes Betriebskonzept für einen zielreinen Bedarfsverkehr, erarbeitet Konzepte zur Leittechnik und zielspezifischen Migrationsstrategien. Förderinstitution: Land NRW/Universität Paderborn

aktuelle Industriekooperationen

Pavone AG

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

BWM Werk Leipzig

Kooperation mit der „Digitale Fabrik Werk Leipzig“ der BMW Group

arvato logistics services

Simulation eines Distributionszentrums

Volkswagen AG

Entwicklung einer integrierten Produktionsplanungssoftware für die gesamte Motorenfertigung der Werke Chemnitz und Salzgitter

Continental Teves AG & Co oHG:

Ausbau der Produktionsplanung und -steuerung mit OOPUS-DPS für alle europäischen Werke, Entwicklung eines Werkzeuges zur Lieferbewertung

Bombardier Transportation (Signal) Germany GmbH

Ziel der Kooperation ist der Entwurf neuer Betriebskonzepte und die Entwicklung unterstützender Werkzeuge.

Siemens Dematic

Entwicklung einer Methode zur Verbesserung der Softwareerstellung für Warehouse-Management-Systeme

Knorr Bremse AG

Ziel der Kooperation ist die Erhöhung der Liefertreue der Knorr Bremse AG auf 95%.

Entwicklung eines Logistik-Schulungsportals

Degussa AG

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

FIST: Konzeption, Entwicklung und Einführung eines Frachtkosteninformationssystems

Entwicklung eines Standortinformationssystems für Lager und Distributoren

wissenschaftliche Kooperationen

Helwan University Cairo, Egypt

Prof. Dr.-Ing. M. Osman

Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Publikationen

Balazova, M.: Methode zur Leistungsbewertung und Leistungssteigerung der Mechatronikentwicklung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2004

Bätzel, D.: Methode zur Ermittlung und Bewertung von Strategiealternativen im Kontext Fertigungstechnik. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe Band 141, Paderborn, 2004

Beier, D.; Fründ, J.; Matyszczyk, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.; Stichling, D.: AR-PDA: Ein mobiles Produktpräsentationssystem. In: Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G. (Hrsg.): Mensch & Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion. Oldenbourg Verlag, 2004

Beier, D.; Fründ, J.; Matyszczyk, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.; Stichling, D.: Einsatz der Technologie Augmented Reality zur Präsentation technischer Produkte. In: Müller, S.; Brunnett, G.; Goebel, M. (Hrsg.): 1. Workshop Erweiterte und Virtuelle Realität, GI-Fachgruppe AR/VR. 27.-28. September 2004, Technische Universität Chemnitz, 2004

Binger, V.: Recognising the Challenges of the Future and Managing the Business of Tomorrow. Proceedings of the XV Congress on Machine Tool and Manufacturing Technologies. Band 15, Fundación de Investigación de la Máquina-Herramienta (INVEMA), 2004

Brüseke, U.; Grafe, M.; Wortmann, R.: Nutzenpotentiale von AR für die kombinierte virtuelle/reale Rekonstruktion historischer Objekte. In: Rekonstruktion - Alternativen zur baulichen Wiederherstellung, 2004

Brüseke, U.; Grafe, M.; Wortmann, R.; Scharfe, C.; Westphal, H.: VARI - An Augmented Reality Interaction Device for Education- and Training-Applications. In: Drews, P. (Hrsg.): Proceedings of Mechatronics & Robotics 2004 (MechRob 2004 (IEEE)). 13.-15. September 2004, Sascha Eysoldt Verlag Aachen, 2004

Brüseke, U.; Grafe, M.; Wortmann, R.; Scharfe, C.: Augmented Reality in der Aus- und Weiterbildung am Beispiel der Montage von PC-Komponenten. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented und Virtual Reality in der Produktentstehung. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 149, Paderborn, 2004

Dangelmaier, W.; Leichtnam, G.; Scheideler, P.; Schmidt, A.: Knowledge Communication for Intelligent Mechatronic Systems. Proceedings of the 4th International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems. 29. Februar - 2. März 2004, Funchal, Portugal, ICSC Academic Press, 2004

Dangelmaier, W.; Scheideler, P.; Schmidt, A.: Representing Knowledge of Hierarchical Mechatronic Systems in Web-Ontologies. In: Hamza, M. (Hrsg.): Proceedings Artificial Intelligence and Applications (AIA 2004). 16.-18. Februar 2004, Innsbruck, Österreich, ACTA Press, Calgary, Canada, 2004

Frank, U.; Giese, H.; Klein, F.; Oberschelp, O.; Schmidt, A.; Schulz, B.; Vöcking, H.; Witting, K.; Gausemeier, J. (Hrsg.): Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus - Definitionen und Konzepte. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 155, Paderborn, 2004

Fründ, J.; Matyszczyk, C.; Ebbesmeyer, P.; Knobel, M.: AR-PDA: Innovative Product Marketing for Innovative Products. Proceedings of the International Status Conference Virtual and Augmented Reality. Leipzig, 2004

Gausemeier, J.: Systematik der Fertigungsplanung im Kontext virtueller Produktion. Zwf Jahrg. 99 (2004) 6

Gausemeier, J.: Die Szenario-Analyse als Basis für Kompetenzmanagement. In: Rosenstiel, L. von; Pieler, D.; Glas, P. (Hrsg.): Strategisches Kompetenzmanagement - Von der Strategie zur Kompetenzentwicklung in der Praxis. Gabler, 2004

Gausemeier, J.: From Mechatronics to Self-optimizing Concepts and Structures in Mechanical Engineering - New Approaches of Design Methodology. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2004

Gausemeier, J.: Mehr Wachstum und Beschäftigung durch Forschung - Oder: An welchen Stellschrauben man drehen muss. In: Bucher, J.; Hoeschen, H.; Linneemann, C. (Hrsg.): Paderborner Impulse - Persönlichkeiten geben Denkanstöße. Junfer Verlag Paderborn, Paderborn, 2004

Gausemeier, J.; Bauch, J.; Radkowski, R.; Shen, Q.: Eine Virtual Reality-basierte Entwurfsumgebung für selbstoptimierende mechatronische Systeme. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): Augmented und Virtual Reality in der Produktentstehung. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 149, Paderborn, 2004

Gausemeier, J.; Bauch, J.; Radkowski, R.; Shen, Q.: A Virtual Reality-based Design Environment for Self-Optimizing Mechatronic Systems. In: Drews, P. (Hrsg.): Proceedings of Mechatronics & Robotics 2004 (MechRob 2004 (IEEE)). 13.-15. September 2004, Sascha Eysoldt Verlag Aachen, 2004

Gausemeier, J.; Berger, T.: Ideenmanagement in der strategischen Produktplanung - Identifikation der Produkte und Geschäftsfelder von morgen. Konstruktion, September 9- 2004

- Gausemeier, J.; Binger, V.; Dreher, C.; Kinkel, S.: WZM 20XX – Initiative für die Werkzeugmaschine von morgen. Zwf Jahrg. 99 (2004) 4
- Gausemeier, J.; Eckes, R.; Gerdes, K.-H.: Graphisch interaktive Projektierung von Materialflusststeuerungen. *Industriemanagement* 20 (2004) 3
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Redenius, A.; Steffen, D.: Development of Self-Optimizing Systems. In: Drews, P. (Hrsg.): *Proceedings of Mechatronics & Robotics 2004 (MechRob 2004 (IEEE))*. 13.–15. September 2004, Sascha Eysoldt Verlag Aachen, 2004
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Schmidt, A.; Scheideler, P.; Steffen, D.: Eine Entwurfsmethodik für selbstoptimierende Systeme. In: Gausemeier, J.; Wallaschek, J. (Hrsg.): *Intelligente mechatronische Systeme*. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 145, Paderborn, 2004
- Gausemeier, J.; Frank, U.; Schmidt, A.; Vöcking, H.: Domänenübergreifende Spezifikation der Prinziplösung selbstoptimierender Systeme. Tagungsband zum 2. Gemeinsamen Kolloquium Konstruktionstechnik – Produktentwicklung und Product Lifecycle Management, 2004
- Gausemeier, J.; Fründ, J.; Grafe, M.; Matysczok, C.: Augmented Reality as a New User Interface for the Layout Planning of Manufacturing Systems. In: Ong, S. K.; Nee, A. Y. C. (Hrsg.): *Virtual and Augmented Reality in Manufacturing*, Springer Verlag, 2004
- Gausemeier, J.; Fründ, J.; Matysczok, C.; Radkowski, R.: Cooperative Design Support within Automobile Advance Development using Augmented Reality Technology. *Proceedings of the 8th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*. Xiamen, China, 2004
- Gausemeier, J.; Fründ, J.; Matysczok, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.: An Augmented Reality User Interface for Wearable Computing. *Proceedings of the 1st International Forum on Applied Wearable Computing IFAWC 2004*. Bremen, 2004
- Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): *Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung*. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 149, Paderborn, 2004
- Gausemeier, J.; Grafe, M.; Matysczok, C.: Effizientes Produktionsmanagement durch kontextsensitive Bereitstellung produktionsrelevanter Informationen auf mobilen Endgeräten. In: Dangelmaier, W.; Kaschula, D.; Neumann, J. (Hrsg.): *Supply Chain Management in der Automobil-Zulieferindustrie*. ALB-HNI-Verlagsschriftenreihe Band 12, Paderborn, 2004
- Gausemeier, J.; Grafe, M.; Matysczok, C.; Radkowski, R.: PC-Cluster für die Visualisierung von hochpolygonalen 3D-Modellen in Augmented Reality-Anwendungen. In: Gausemeier, J.; Grafe, M. (Hrsg.): *Augmented and Virtual Reality in der Produktentstehung*. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 149, Paderborn, 2004
- Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Braun, T.; Orlik, L.; Vienenkötter, A.: Ein Vorgehensmodell zur strategischen Produkt- und Prozessplanung in kleinen und mittleren Unternehmen. *Konstruktion*, März 3-2004
- Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Braun, T.; Orlik, L.; Vienenkötter, A.: Design support by improving method transfer – a procedural model and guidelines for strategic product planning in small and medium-sized enterprises. *Proceedings of the 8th International Design Conference Design 2004*. 17–20 Mai 2004, Dubrovnik, 2004
- Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Schuh, G. (Hrsg.): *Planung der Produkte und Fertigungssysteme für die Märkte von morgen – Ein praktischer Leitfaden für mittelständische Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus*. Frankfurt/M., VDMA Verlag, 2004
- Gausemeier, J.; Matysczok, C.; Mueck, B.: Einsatzpotenziale der Technologie Augmented Reality – Interaktive Modellierung und Analyse von Materialflusssimulationen. *Zwf Jahrg. 99 (2004) 1–2*
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.: Entwicklung und Fertigung mechatronischer Systeme. In: Otti-Kolleg, (Hrsg.): *Mechatronik – Funktions- und kostenoptimierte Systemlösungen*. Otti Kolleg, 2004
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.: From Mechatronics to Self-Optimization. *Proceedings of the O.M.P. – International Trade Fair for Optical and Microtechnology Products*. 25–27 Mai 2004, Nürnberg, 2004
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.; Peitz, T.; Bigl, T.: Integrative Development of three-dimensional Electronic Devices. *Proceedings of the 6. International Congress – Molded Interconnect Devices*. Research Association Molded Interconnect Devices 3-D MID e.V., 2004
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.; Peitz, T.; Marheine, C.: A Development Environment for Spatial Electronic Devices in Telecommunications and Network Applications. In: Ferrer, J.; Aguilar, J. (Hrsg.): *International Conference on Cybernetics and Information Technologies, Systems and Applications Bd. 1*. International Institute of Informatics and Systemics, 2004
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.; Orlik, L.; Redenius, A.: Modellierung und Planung von Produktentstehungsprozessen. In: *Mechatronischer Systementwurf*. Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Berichte, Düsseldorf, 2004
- Gausemeier, J.; Michels, J. S.; Redenius, A.: Modellierung und Planung von Produktentstehungsprozessen. In: Gausemeier, J.; Wallaschek, J. (Hrsg.): *Intelligente mechatronische Systeme*. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 145, Paderborn, 2004
- Gausemeier, J.; Müller, W.; Paelke, V.; Bauch, J.; Radkowski, R.; Shen, Q.: Lösungselement-basiertes Virtual Prototyping von selbstoptimierenden mechatronischen Systemen. In: Schulze, T.; Schlechtweg, S.; Hinz, V. (Hrsg.): *Proceedings of the 15th Conference Simulation and Visualization 2004*. 4.–5. März 2004, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, 2004
- Gausemeier, J.; Müller, W.; Paelke, V.; Bauch, J.; Shen, Q.; Radkowski, R.: Virtual Prototyping Of Self-Optimizing Mechatronic Systems. *Proceedings of the 8th International Design Conference Design 2004*. 17–20 Mai 2004, Dubrovnik, 2004
- Gausemeier, J.; Schmidt, A.; Frank, U.; Steffen, D.: Towards a Design Methodology for Self-Optimizing Systems. *Proceedings of the 14th CIRP Design Seminar 2004*. 16–18 Mai 2004, Cairo Egypt, 2004
- Gausemeier, J.; Shen, Q.; Bauch, J.: A Solution Elements based Cooperative Assembly System for Mechatronic Virtual Prototyping. *Proceedings of the 8th International Conference of Computer Supported Cooperative Work in Design*, Band 2. 26.–28. Mai 2004, Xiamen, China, 2004
- Gausemeier, J.; Vienenkötter, A.: Strategische Produkt- und Technologieplanung – systematische Entwicklung von Produkt- und Produktionssystemkonzeptionen. *Tagungsband 11. Internationales Produktionstechnisches Kolloquium PTK 2004*. 28.–29. September 2004, Berlin, 2004
- Gausemeier, J.; Wallaschek, J. (Hrsg.): *Intelligente mechatronische Systeme*. HNI-Verlagsschriftenreihe Band 145, Paderborn, 2004
- Gehrke, M.; Steffen, D.: Systematischer rechnerunterstützter Entwurf selbstoptimierender Systeme. *Proceedings of the Symposium Design for X*. Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, Universität Erlangen-Nürnberg, 2004
- Gehrke, M.; Steffen, D.; Tichy, M.: Optimizing the Principle Solution for Mechatronic Systems. In: Drews, P. (Hrsg.): *Proceedings of Mechatronics & Robotics 2004 (MechRob 2004 (IEEE))*. 13.–15. September 2004, Sascha Eysoldt Verlag Aachen, 2004
- Grafe, M.; Matysczok, C.; Ebbesmeyer, P.; Krumm, H.: Visualization of Complex Automotive Assembly Sequences on Mobile Devices. *Proceedings of the 1st International Forum on Applied Wearable Computing IFAWC 2004*. Bremen, 2004
- Grienitz, V.: *Technologieszenarien – Eine Methodik zur Erstellung von Technologieszenarien für die strategische Technologieplanung*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe Band 151, Paderborn, 2004
- Jania, T.: *Änderungsmanagement auf Basis eines integrierten Prozess- und Produktdatenmodells mit dem Ziel einer durchgängigen Komplexitätsbewertung*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2004
- Koch, M.; Kleinjohann, B.; Schmidt, A.; Scheideler, P.; Münch, E.; Gambuzza, A.; Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.: Neuro-Fuzzy Approaches for Self-Optimizing Concepts and Structures of Mechatronic Systems. *Proceedings of the International Conference on Computing, Communications and Control Technologies (CCCT2004)*. Austin, Texas, USA, 2004
- Koch, M.; Kleinjohann, B.; Schmidt, A.; Scheideler, P.; Saskevich, A.; Münch, E.; Gambuzza, A.; Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.: Neuro-Fuzzy Approaches for Self-Optimizing Concepts and Structures of Mechatronic Systems. *Günne*, Mai 2004
- Köckerling, M.: *Methodische Entwicklung und Optimierung der Wirkstruktur mechatronischer Produkte*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe Band 143, Paderborn, 2004
- Matysczok, C.: *Augmented Reality – Chances and Potentials of a new Man-Machine-Interface*. *Proceedings of the International Digital Media Conference*. Cairo, 2004
- Matysczok, C.: *Dynamische Kantenextraktion – Ein Verfahren zur Generierung von Tracking-Informationen für Augmented Reality-Anwendungen auf Basis von 3D-Referenzmodellen*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2004

Matyszczok, C.; Ebbesmeier, P.; Krumm, H.; Maciej, J.: Efficient Creation of Augmented Reality Content by using an Intuitive Authoring System. Proceedings of the ASME 2004 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Salt Lake City, USA, 2004

Matyszczok, C.; Grafe, M.; Wojdala, A.: A Scalable PC-Cluster Architecture for Highly Polygonal Augmented Reality Applications. Proceedings of the ACM SIGGRAPH 2004. Los Angeles, USA, 2004

Matyszczok, C.; Radkowski, R.; Berssenbrügge, J.: AR-Bowling: Immersive and Realistic Game Play in Real Environments Using Augmented Reality. Proceedings of the ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology ACE 2004, Singapur, 2004

Möhringer, S.: A Standardising Approach to describe and to compare Design Models for Mechatronics. Proceedings of the 8th International Design Conference Design 2004. 17.–20. Mai 2004, Dubrovnik, 2004

Münch, E.; Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.; Scheideler, P.; Schmidt, A.: Distributed Optimization of Reference Trajectories for Active Suspension with Multi-Agent Systems. Proceedings of the 18th European Simulation Multi-Conference (ESM). 13.–16. Juni 2004, Magdeburg, 2004

Orlik, L.: Wissensbasierte Entscheidungshilfe für die strategische Produktplanung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2004

Redenius, A.; Steffen, D.: Ein Instrumentarium zur Planung von Produktentwicklungsprozessen. Proceedings of the Symposium Design for X. Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, Universität Erlangen-Nürnberg, 2004

Schäfer, W.; Wagner, R.; Gausemeier, J.; Eckes, R.: An Engineer's Workstation to Support Integrated Development of Flexible Production Control System. In: Ehrig, H.; et al. (Hrsg.): Integration of Software Specification Techniques for Applications in Engineering. Springer Verlag, 2004

Scheideler, P.; Schmidt, A.: On Learning from Past Experience as a Meta-Methodology for the Application of Self-Optimizing Working-Principles within Complex Hierarchical Mechatronic Systems. Proceedings of the 4th International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems. 29. Februar – 2. März 2004, Funchal, Portugal, ICSC Academic Press, 2004

Scheideler, P.; Schmidt, A.: On the use of Case-Based Working-Principles of Self-Optimization for Intelligent Shuttle Transportation Systems. In: Hamza, M. (Hrsg.): Proceedings Artificial Intelligence and Applications (AIA 2004). 16.–18. Februar 2004, Innsbruck, Österreich, ACTA Press, Calgary, Canada, 2004

Verein Deutscher Ingenieure (VDI): Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. VDI-Richtlinie 2206, Beuth-Verlag, Berlin, 2004

Messen/Tagungen/Seminare

4. *Innovationswerkstatt Strategische Produktplanung – Methoden kennen lernen und anwenden*
Tagung für Unternehmerpersönlichkeiten 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. 10.–11. Februar 2004, Glashütten-Oberems

2. *Paderborner Workshop "Intelligente mechatronische Systeme"*
Workshop für Fach- und Führungskräfte aus Industrie und Forschungsinstituten, die sich maßgeblich mit der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet maschinenbaulicher Systeme von morgen befassen. Er bietet ihnen ein Forum für Diskussion und Erfahrungsaustausch. Themengebiete sind neue Entwicklungen in der Sensorik und Aktorik, Methoden und Software-Werkzeuge für den Entwurf, Einsatz von AR und VR, Potentiale der Adaption und der Selbstoptimierung sowie Unterstützung der interdisziplinären Zusammenarbeit. 25.–26. März 2004, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

3. *Paderborner Workshop „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. 17.–18. Juni 2004, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn

Internationale Statustagung "Virtuelle und Erweiterte Realität"

Die vom BMBF geförderten Verbundprojekte zum Themenfeld "Virtuelle und Erweiterte Realität" stellen der internationalen Fachwelt und potenziellen Anwendern ihre Ergebnisse vor. Zu den Projekten zählte u. a. das Projekt AR-PDA. 19.–20. Februar 2004, Leipzig

Hannover Messe 2004

Das BMBF stellte herausragende Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte vor. Das Projekt AR-PDA präsentierte dabei das Themenfeld "Virtuelle und Erweiterte Realität". 19.–24. April 2004, Hannover

SMT/Hybrid/Packaging 2004

Das BMBF präsentierte in Zusammenarbeit mit dem Fachgremium Mikrotechnische Produktion ausgewählte Verbundprojekte. Das Projekt INERELA stellte Fachleuten aus Industrie und Forschungsinstituten Ergebnisse und Prototypen vor. 15.–17. Juni 2004, Nürnberg

ACM SIGGRAPH 2004

Auf der größten Computergrafikkonferenz der Welt wurde eine skalierbare PC-Cluster-Architektur für hoch polygonale Augmented Reality Anwendungen präsentiert. 8.–12. August 2004, Los Angeles

IAA Nutzfahrzeuge 2004

Das Heinz Nixdorf Institut konnte in diesem Jahr die 250.000 Besucher der IAA Nutzfahrzeugmesse mit einem Exponat begeistern. Das Institut wurde durch den Lehrstuhl von Prof. Gausemeier mit einer T5-Multivan Augmented Reality Versuchsplattform vertreten. Hauptaussteller war der Berliner Kreis e.V. – Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung, für den die IAA ein voller Erfolg gewesen ist. 22.–30. September 2004, Messe Hannover

1. Workshop „Erweiterte und Virtuelle Realität GI-Fachgruppe AR/VR“

Junge Wissenschaftler präsentierten ihre Forschungsergebnisse aus dem Bereich "Virtuelle und Erweiterte Realität". 27.–28. September 2004, Technische Universität Chemnitz

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
- Mitglied im Konvent der Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften – akatech

Spin-Offs

FASTEC GmbH

Die 1995 gegründete FASTEC GmbH hat sich auf Materialflussautomation und Montagelogistik fokussiert. Mit hocheffizienten selbst entwickelten Softwaretools erstellt FASTEC Automationslösungen für die besonders innovativen Branchen Elektronikfertigung, Automotive und Medizintechnik. Höchste Flexibilität, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit sind die Prädikate dieser Lösungen. Technisches Highlight des Engineerings ist die virtuelle Inbetriebnahme am 3D-Anlagenmodell. Nachdem FASTEC 2001 das Programmieren durch Konfigurieren ersetzt hat, ist dies ein weiterer Schritt, um Kunden noch schneller zum Produktionsstart zu bringen.

Quelle: <http://www.fastec.de>

myview systems GmbH

Die myview systems GmbH, ein ehemaliges 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 Führungs-, Innovations- und Früherkennungsprozesse.

Quelle: <http://www.semi.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. Neben den beiden Standorten in Büren und Stuttgart unterhält die UNITY AG Landesgesellschaften in der Schweiz und Ägypten.

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 Softwarespezifikation 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 vereint. 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

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

WZM20XX - Initiative für die Werkzeugmaschine von morgen - Strategie, Transfer, Wirkungsanalyse
Ziel des Begleitvorhabens zur Bekanntmachung Werkzeugmaschine 2010 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) Szenariengestützte Instrumente zur Strategieentwicklung, Transferbündelung und begleitende Wirkungsanalyse ist die Erarbeitung eines szenariogestützten Instruments zur Strategieentwicklung als nachhaltige Grundlage für die strategische Planung. Das Projekt wird in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt. Förderinstitution: BMBF

Mini-Roboter

Die Produktentstehung miniaturisierter mechatronischer Systeme soll mit einer Entwicklungsumgebung unterstützt werden. Die Entwicklungsumgebung soll eine Vorgehenssystematik, Spezifikationstechniken, Methoden und Softwarewerkzeuge umfassen. Im Rahmen des Projektes wird als Demonstrator ein miniaturisierter Roboter entwickelt und als Prototyp gefertigt, der mittelfristig als Forschungsplattform für unterschiedliche Anwendungen dienen soll.

wearIT@work

Das Projekt wearIT@work erforscht und entwickelt industrietaugliche Wearable-Computing-Lösungen für die Anwendungsfelder Produktion von Autos (Skoda), Wartung von Hubschraubern (EADS), medizinische Versorgung im Krankenhaus (gespag) und Notfallintervention (Pariser Feuerwehr). Die Fachkräfte in diesen Bereichen sollen durch extrem mobile oder auch in die Kleidung integrierte Informations- und Kommunikationssysteme unmittelbar in ihren Arbeitsprozessen unterstützt werden. Förderinstitution: Europäische Union

aktuelle Industriekooperationen**AR-basiertes Prototyping in der Fahrzeugvorentwicklung**

Bei der Konzeption neuer Fahrzeugmodelle werden heute reale Prototypen eingesetzt. In vielen Fällen existieren jedoch keine vollständigen realen Prototypen. Lediglich Teilkomponenten sind vorhanden. Weitere Komponenten wie Karosserie, Innenausstattung stehen lediglich als 3D-Modelle im Rechner zur Verfügung. Mittels eines AR-Systems werden virtuelle Fahrzeugbauteile auf reale Fahrzeugprototypen eingeblendet, um Reviews zu unterstützen und Designalternativen zu visualisieren. Partner: Volkswagen Nutzfahrzeuge AG

Ein Besuch im Computer (BIC)

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

Produktkonzipierung Antriebstechnik

Im Rahmen des Projektes wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber neue Lösungsprinzipien für den Freilauf von Synchronpumpen mit definierter Drehrichtung erarbeitet. Mit Hilfe der Methodensammlung TRIZ wurden bekannte Lösungen analysiert sowie neue Lösungsprinzipien erarbeitet und bewertet. Auftraggeber: Hanning Elektro-Werke GmbH & Co. KG

MANTYS - New Business Models for the Machine Tool Industry

Im Rahmen des Projektes wurden Zukunftsszenarien für die europäischen Werkzeugmaschinenhersteller und -anwender erarbeitet. Auftraggeber: CECIMO - European Committee for Co-operation of the Machine Tool Industries

Szenario-Projekt Haushaltsgeräte

Im Rahmen des Projektes wurden Markt- und Umfeldszenarien für einen führenden Haushaltsgeräte-Hersteller erarbeitet. Auf dieser Grundlage wird dessen strategische Positionierung überprüft.

Szenario-Projekt IWKA Group

Im Rahmen des Projektes wurden Markt- und Umfeldszenarien für Verpackungsmaschinen-Hersteller erarbeitet. Sie dienen der strategischen Positionierung des Auftraggebers und seiner Tochter- und Beteiligungsgesellschaften. Auftraggeber: IWKA AG

Mechanische Konstruktion eines Stereolithographie-Gerätes

Ziel des Projektes war die Konzipierung eines Prototyps für ein neues Stereolithographieverfahren. Dies umfasste die Erarbeitung eines Anforderungskatalogs, die systematische Entwicklung alternativer Funktionsstrukturen und die Erarbeitung mehrerer prinzipieller Lösungen. Auftraggeber: F&S Stereolithographietechnik GmbH

Branchenanalyse Luft- und Klimatechnik

Gegenstand war die Neupositionierung eines Geschäftsbereichs des Auftraggebers. Dafür wurden die Branche Luft- und Klimatechnik sowie die Mitbewerber analysiert und es wurde mit Hilfe von VITOSTRA eine schlüssige strategische Positionierung des Geschäftsbereiches erarbeitet. Auftraggeber: Unternehmen der Branche Klimatechnik

Projekt Vorentwicklung

Ziel des Vorhabens war die nachhaltige Steigerung der Innovationskraft des Auftraggebers durch den Aufbau einer Vorentwicklung. Es wurden Konzepte erarbeitet, mit denen dort u. a. die Prozesse der strategischen Produkt- und Technologieplanung implementiert und die Integration der Produktentstehung und Produktionssystementwicklung verbessert werden. Auftraggeber: Hersteller von elektronischen Komponenten

Potentialanalyse Laserstrukturierung.

Gegenstand des Vorhabens ist die Potentialanalyse der Technologie Laserdirektstrukturierung für Produkte des Auftraggebers. Das umfasst die Analyse der bestehenden Produkte im Hinblick auf deren Funktionalität und Aufbau sowie der eingesetzten Fertigungstechnologien. Auf Basis der Ausgangsanalyse werden Lösungskonzepte erstellt sowie Handlungsempfehlungen gegeben, die auf der Technologie Laserdirektstrukturierung basieren. Auftraggeber: Hersteller von elektronischen Komponenten

Kompetenzanalyse

Im Rahmen des Projektes werden die Kompetenzen des Auftraggebers und deren Entwicklungspotential untersucht. Ziel ist, dem Auftraggeber Produkt- und Dienstleistungsinnovationen aufzuzeigen, die sowohl auf bestehenden als auch ergänzenden Kompetenzen basieren. Sie münden in Handlungsempfehlungen für eine strategische Positionierung im Wettbewerb und den nötigen Aufbau ergänzender Kompetenzen. Auftraggeber: Unternehmen der Automobilzulieferindustrie

Fachgruppe Informatik und Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik

Publikationen

Baumert, J.: StarOffice 4 Kids – Mitwachsende Software im Einsatz. In: Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G. (Hrsg.): Mensch & Computer 2004, Allgegenwärtige Interaktion. München: Oldenbourg Verlag, 2004, 199–208.

Bertel, K.; Geißler, S.; Hampel, T.: Semantisch-räumliche Strukturierung von Wissen – neue Qualitäten der kooperativen Wissenskonstruktion durch SVG. In: Engels, G.; Seehusen, S. (Hrsg.): DeLFI 2004, die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics, 6.–8. September 2004, Paderborn, 361–362.

Bopp, T.; Hampel, T.: „Users and tools want to break links“ – a Novel Approach of Unbreakable Links in WWW-based Hypertext Environments. Demonstration and Poster Proceedings of the Fifteenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, Hypermedia 2004, Santa Cruz, California, USA, August 9–13, 2004, 46–47.

Bopp, T.; Hampel, T.; Eßmann, B.: Connecting Virtual Spaces – Shadow Objects as Key Elements for Weaving the Cooperative Space. In: Sixth International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2004, Porto, Portugal, April 14–17, 2004, 475–479.

Eßmann, B.; Hampel, T.: A Whiteboard at Your Fingertips – Automatic Configuration of e-Learning Services in Heterogeneous Network Environment. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Eßmann, B.; Hampel, T.: Collaborative eLearning in Real Places – Deploying Location Awareness for Face-to-Face eLearning Support. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Eßmann, B.; Hampel, T.; Bopp, T.: A Network Component Architecture for Collaboration in Mobile Settings. In: Sixth International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2004, Porto, Portugal, April 14–17, 2004, 337–343.

Geißler, S.; Hampel, T.: Cooperative E-Learning – An Approach for Combining Cooperative Learning Processes with E-Learning Technologies. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Geißler, S.; Hampel, T.; Keil-Slawik, R.: Vom virtuellen Wissensraum zur Lernumgebung – Kooperatives Lernen als integrativer Ansatz für eine mediengestützte Bildung. In: Henseler W.; Herczeg, M.; Oberquelle, H.; Prinz, W.: i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, Heft 2/2004, 5–12.

Hampel, T.: Computer Supported Cooperative Learning – a Set of Theses. In: Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, Vol. 2004, Issue 1, 2004, 937–944.

Hampel, T.: Virtuelle Wissensstrukturierung in einer Deutsch-Chinesischen Lehr- und Forschungskooperation. In: Engelen, M.; Meißner, K. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004, Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste, Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag 2004, 187–198.

Hampel, T.: Spatial Structuring of Virtual Knowledge Spaces – Bridging the Gap between Navigational Maps and E-Learning. In: Uskov, V. (Hrsg.): Proceedings of the Seventh IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education, CATE 2004, August 16–18, Kauai, Hawaii, USA, veröffentlicht auf CD-ROM 428–029.

Hampel, T.; Bopp, T.: sTeam – a Platform for Structuring Information in Teams. Demonstration and Poster Proceedings of the Fifteenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, Hypermedia 2004, Santa Cruz, California, USA, August 9–13, 2004, 18–19.

Hampel, T.; Bopp, T.: Szenarien kooperativen Lernens & Arbeitens über Servergrenzen hinweg. In: Engels, G.; Seehusen, S. (Hrsg.): DeLFI 2004, die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics, 6.–8. September 2004, Paderborn, 363–364.

Hampel, T.; Büse, D.; Ferber, F.; Xu, LX.: Virtual Knowledge Structuring and Videoconferencing in a German-Chinese Teaching and Research Cooperation Project. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Hampel, T.; Geißler, S.; Bertel, K.: Spatial Knowledge Organization in Cooperative Learning Environments – Combining Shared Whiteboard Technology with SVG. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Hampel, T.; Halbsgut, J.; Bopp, T.: Heterogeneous Integration of Services into an open, standardized Web Service, A Web Service-Based CSCW/L System. In: Sixth International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2004, Porto, Portugal, April 14–17, 2004, 182–189.

Hampel, T.; Keil-Slawik, R.; Selke, H.: Semantische Räume – Von der Navigation zur kooperativen Wissensstrukturierung. In: Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G. (Hrsg.): Mensch & Computer 2004, Allgegenwärtige Interaktion. München: Oldenbourg Verlag, 2004, 221–230.

Jeschke, S.; Keil-Slawik, R.: Next Generation in eLearning Technology: Vom „Typografischen Objekt“ zum „Ausführbaren Prozess“. In: Rebsburg, K. (Hrsg.): „Grundlagen Multimedialen Lehrens und Lernens“. Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung, Books on Demand: Norderstedt, 2004, 35–46.

Keil-Slawik, R.; Baumert, J.: StarOffice 4 Kids: Mitwachsende Software für den lernenden Nachwuchs. ForschungsForum Paderborn, 7/2004, 18–22.

Keil-Slawik, R.; Baumert, J.: StarOffice 4 Kids: Mitwachsende Software für den lernenden Nachwuchs. PLAZ-Forum – Schriftenreihe Heft C-07-2004, 29–40

Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G. (Hrsg.): Mensch & Computer 2004, Allgegenwärtige Interaktion. München: Oldenbourg Verlag, 2004.

Nowaczyk, O.: Explorationen und kooperative Explorationen – interaktive Medien für die Ausbildung in technischen Fächern. In: Engels, G.; Seehusen, S. (Hrsg.): DeLFI 2004, die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics, 6.–8. September 2004, Paderborn, 399–400.

Schmidt, C.; Hampel, T.; Bopp, T.: We've got a mail! – Eine neue Qualität der Integration von Nachrichtendiensten in die kooperative Wissensorganisation. In: Engels, G.; Seehusen, S. (Hrsg.): DeLFI 2004, die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics, 6.–8. September 2004, Paderborn, 211–222.

Schmidt, C.; Hampel, T.; Bopp, T.: We've Got Mail! – A New Quality of Integrating E-Mail Services Into Collaborative E-Learning Environments. Erscheint in: E-Learn 2004, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, Washington, DC, USA, November 2004.

Messen/Tagungen/Seminare

3. Paderborner eLearning-Tag
sTeam-Vorführung im Rahmen des 3. Paderborner eLearning-Tags, Erfahrungen aus dem Einsatz Neuer Medien in der Lehre, 6.1.2004, Paderborn

1. Paderborner Flughafenmesse
Messebeteiligung im Rahmen der 1. Paderborner Flughafenmesse, 22.1.2004, Paderborn

Learntec Karlsruhe
Messebeteiligung im Rahmen der Learntec, Gemeinschaftsstand des Landes NRW, 10.–13.2.2004, Karlsruhe

CeBIT 2004 in Hannover
Messebeteiligung im Rahmen der CeBIT, Gemeinschaftsstand des Landes NRW, 18.–24.3.2004, Hannover

3. Informatiktag NRW am 29.03.2004 an der Uni Siegen
Im Rahmen eines Workshops auf dem von der GI-Fachgruppe „Informatische Bildung in NRW“ in Kooperation mit dem Institut für „Didaktik der Informatik und E-Learning“ der Universität Siegen veranstalteten „3. Informatiktag NRW“ wurden die Ergebnisse des Projekts „StarOffice 4 Kids“ interessierten Lehrern vorgestellt.

Linux-Tage, Karlsruhe
Messebeteiligung im Rahmen der Linux-Tage, 23.–26.6.2004, Karlsruhe

Mensch & Computer 2004
Veranstalter und wissenschaftlicher Leiter der gemeinsamen Konferenz „Mensch & Computer. 4. Fachübergreifende Konferenz. Allgegenwärtige Interaktion“ und „DeLFI. 2. Deutsche e-Learning-Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.“, 5.–8.9.2004, Paderborn

Preise/Auszeichnungen

Outstanding Paper Awards für zwei Paderborner Beiträge auf der E-Learn 2004
Die Beiträge von Geißler und Hampel sowie Eßmann, Hampel, Bleckmann und Sprotte wurden auf der World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education in Washington DC, USA ausgezeichnet.

weitere Funktionen

Reinhard Keil-Slawik

- Mitherausgeber der Zeitschrift Erwägen – Wissen – Ethik
- Wissenschaftlicher Leiter des Education Quality Forums NRW
- Wissenschaftlicher Leiter des Sun Center of Excellence for Learning Technology, Paderborn
- Mitglied im Kuratorium des Programms „Lernkultur Kompetenzentwicklung“ des BMBF
- Vorsitzender des Fachbeirats Lernen im Netz und mit Multimedia (LiNe) des BMBF
- Sprecher des Expertenkreises Technik des Centrum für eCompetence in Hochschulen NRW
- Mitglied des Expertenkreises Technik der Virtuellen Hochschule Bayern
- Mitglied im Beirat des Technologie-Zentrum Informatik (TZI), Universität Bremen
- Mitglied im Beirat des IWF Wissen und Medien GmbH, Göttingen
- Mitglied des Arbeitskreises Schule und Computer, Paderborn
- Mitglied der Jury ExaMedia NRW 2004

Thorsten Hampel

- Gutachter für die Virtuelle Hochschule Bayern (VHB)
- Gutachter für das Ministerium für Wissenschaft und Forschung NRW – Open-Access-Initiative Digital Peer Publishing NRW
- Mitarbeit im Expertengremium für den Aufbau eines E-Learning-Konzepts für die CDTF – Chinesisch-Deutsche Technische Fakultät Qingdao, China
- Gutachter für den MEDIDA-PRIX – Mediendidaktischer Hochschulpreis der GMW
- Gutachter für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Hochschule, Innovation und Studienreform

aktuelle Forschungsprojekte

BID-OWL

Im Rahmen des Projekts „Bildung im Dialog – Ostwestfalen-Lippe“ (BID-OWL) wird eine netzbasierte Arbeitsplattform für Schulen entwickelt, die ein Wissensmanagement im Internet ermöglicht und schulübergreifendes kooperatives Lernen unterstützt.

Lernstatt Paderborn

Auf der Basis von Ultra-Thin-Clients wird eine lernförderliche EDV-Infrastruktur in allen Schulen der Stadt Paderborn aufgebaut, die durchgängig an allen Lernorten verfügbar ist und deren Bereitstellung und Administrierung für den Schulträger auch langfristig finanzierbar bleibt.

QuIC – Qualifizierung in schulischen Internet-Cafés

Ziel des Projekts ist es, neue Formen der schulbezogenen Nutzung des Internets mit neuen Formen der Qualifizierung von Mädchen und Frauen zu verknüpfen.

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.

openTeam – Strukturieren von Informationen in einem Team

openTeam ist der Paderborner Open-Source-Ansatz zur kooperativen Wissensorganisation. Es werden Infrastrukturen und Methoden der Wissensstrukturierung in Gruppen von der Dokumentenverwaltung bis zum E-Learning entwickelt und erprobt.

ERWIN – Entwicklung erwägungsdidaktischer Komponenten für netzgestützte Diskussionen in virtuellen Wissensräumen

Das interdisziplinäre Forschungsvorhaben führt Erfahrungen und Erkenntnisse von Erwägungskultur und Erwägungsdidaktik mit dem Konzept des virtuellen Wissensraums zusammen. In dem Projekt sollen Erwägungsmethoden als Werkzeuge (Komponenten) für netzgestützte Diskussionen in virtuellen Wissensräumen weiter entwickelt und in ersten Ansätzen erprobt werden.

aktuelle Industriekooperationen

StarOffice Software Entwicklung GmbH/kippdata Informationstechnologie GmbH

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

Sun Microsystems

Erstmals weltweit hat Sun Microsystems ein „Center of Excellence for Educational Technology“ an der Universität Paderborn eingerichtet. 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.

Unger, Welsow & Company GmbH

Zusammenarbeit in Bereichen der Software-Ergonomie und der Web-Gestaltung in Kooperation mit verschiedenen anderen Firmen.

@FRIENDS GmbH & Co. KG Partner für Kundenfindung und Kundenbindung

Kooperation bei der Gestaltung der Benutzungsoberfläche für das Telemarketingsystem „tele)data SQL“ und Beratung bei der Weiterentwicklung des Systems.

OWL Maschinenbau

Aufbau einer firmenübergreifenden Plattform für das Wissensmanagement und zur Abwicklung von regionalen eLearning-Aktivitäten im Bereich des Maschinenbaus in Ostwestfalen-Lippe.

InnoZent OWL

Zusammenarbeit beim Aufbau eines regionalen Kompetenzzentrums eLearning und bei der Analyse und Bewertung der Weiterbildungssuchmaschine NRW im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen.

Fachgruppe Algorithmen und Komplexität

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Publikationen

Klein, Jan; Krokowski, Jens; Fischer, Matthias; Wand, Michael; Wanka, Rolf; Meyer auf der Heide, Friedhelm: The Randomized Sample Tree: A Data Structure for Externally Stored Virtual Environments. In: PRESENCE 13 (2004), Dezember, Nr. 6. - The MIT Press, to appear

Klein, Jan; Zachmann, Gabriel: Point Cloud Surfaces using Geometric Proximity Graphs. In: Computers and Graphics 28 (2004), Dezember, Nr. 6. - Elsevier, to appear

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: Sublinear-Time Approximation for Clustering via Random Sampling. In: Automata, Languages and Programming (ICALP), 2004 LNCS 3142 1, S. 396-407

Krokowski, Jens; Räche, Harald; Sohler, Christian; Westermann, Matthias: Reducing State Changes with a Pipeline Buffer. In: Proceedings of the 9th International Fall Workshop Vision, Modeling, and Visualization, 2004

Bleckmann, Peter; Schomaker, Gunnar; Slowik, Adrian: Virtualization with Prefetching Abilities based on iSCSI. In: Proceeding of International Workshop on Storage Network Architecture and Parallel I/O, ACM Press, 2004, S. 40-47

Bleckmann, Peter; Böttcher, Stefan; Cesnavicius, E.; Freitas Francisco, Andre L. de; Hollerung, Tim; Kühnel, Birger; Jing Liu, Michelle; Obermeier, S.; Oberthür, Simon; Peter, Felix; Rammig, Franz; Schindelbauer, Christian; Schomaker, Gunnar; Steenweg, Thorsten; Abas Tarar, Qamar; Tiemeyer, Marcel; Thürling, Adelhard; Vater, Arne: The design of PaMaNet the Paderborn mobile ad-hoc network. In: Proceedings of the second international workshop on Mobility management & wireless access protocols, ACM Press, 2004, S. 119-121

Damerow, Valentina; Sohler, Christian: Extreme points under random noise. In: Proceedings of the 12th European Symposium on Algorithms (ESA), pp 264 - 274, 2004

Rührup, Stefan; Schindelbauer, Christian: Traffic and Hop Efficient Position-based Routing using a Cell Structure / University of Paderborn. 2004 (tr-rsfb-04-075). - Forschungsbericht

Brinkmann, André; Salzwedel, Kay; Vodisek, Mario: A Case for Virtualized Arrays of RAID. In: Proceedings of the International Workshop on Storage Network Architecture and Parallel I/Os SNAPI 2004. Antibes Juan-les-pins, France, 30 September 2004, S. 9-16

Ziegler, Martin; Brattka, Vasco: Computability in linear algebra. In: Theoretical Computer Science 326 (2004), S. 187-211

Nüsken, Michael; Ziegler, Martin: Fast Multipoint Evaluation of Bivariate Polynomials. In: , susanne albers; Radzik, Tomasz (Hrsg.): Proc. 12th Annual Symposium on Algorithms (ESA'04) Bd. 3221, Springer-Verlag, 2004 (Lecture Notes in Computer Science), S. 544-555

Salzwedel, Kay: Data Distribution Algorithms for Storage Networks. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Theoretische Informatik, 2004, HNI-Verlagsschriftenreihe Bd. 153. - □ 20,00 ISBN 3-935433-62-X.

Klein, Jan; Zachmann, Gabriel: Point Cloud Collision Detection. In: Computer Graphics Forum (Proceedings of EUROGRAPHICS 2004) 23 (2004), 30 August, Nr. 3, S. 567-576

Ziegler, Martin: Computable operators on regular sets. In: Mathematical Logic Quarterly (MLQ) 50 (2004), S. 392-404

Klein, Jan; Zachmann, Gabriel: Nice and Fast Implicit Surfaces over Noisy Point Clouds. In: SIGGRAPH 2004, Sketches and Applications, 2004

Volbert, Klaus: Experimental Analysis of Adjustable Sectorized Topologies for Static Ad Hoc Networks. In: DIAL M-POMC 2004 Joint Workshop on Foundations of Mobile Computing, 2004

Schindelbauer, Christian; Volbert, Klaus; Ziegler, Martin: Spanners, Weak Spanners, and Power Spanners. In: Proc. of 15th Annual International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC 04), 2004

Leonardi, Stefano; Marchetti-Spaccamela, Alberto; Meyer auf der Heide, Friedhelm: Scheduling Against an Adversarial Network. In: Proc. 16th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (SPAA 2004), 2004

Bansal, Vikas; Meyer auf der Heide, Friedhelm; Sohler, Christian: Labeling Smart Dust. In: 12th Annual European Symposium on Algorithms (ESA 2004), 2004

Klein, Jan; Zachmann, Gabriel: Proximity Graphs for Defining Surfaces over Point Clouds. In: Eurographics Symposium on Point-Based Graphics (SPBG'04), 2004, S. 131-138

Meyer auf der Heide, Friedhelm; Schindelbauer, Christian; Volbert, Klaus; Grünewald, Matthias: Congestion, Dilation, and Energy in Radio Networks. In: Theory of Computing Systems 37 (2004), Mai, Nr. 3, S. 343-370

Brinkmann, André; Heidebuer, Michael; Meyer auf der Heide, Friedhelm; Rückert, Ulrich; Salzwedel, Kay; Vodisek, Mario: V:Drive - Costs and Benefits of an Out-of-Band Storage Virtualization System. In: Proceedings of the 12th NASA Goddard, 21st IEEE Conference on Mass Storage Systems and Technologies (MSST). College Park, Maryland, USA, 13 - 16 April 2004, S. 153 - 157

Bienkowski, Marcin; Korzeniowski, Miroslaw; Meyer auf der Heide, Friedhelm: Fighting Against Two Adversaries: Page Migration in Dynamic Network. In: Proc. 16th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (SPAA 2004), 2004

Mueck, Bengt; Dangelmaier, Wilhelm; Laroque, Christoph; Fischer, Matthias; Kortenjan, Michael: Guidance of Users in Interactive 3D-Visualisations of Material Flow Simulations. In: Schulz, Thomas; Schlechtweg, Stefan; Hinz, Volkmar (Hrsg.): Simulation and Visualization 2004. Magdeburg: SCS European Publishing House, 4 - 5 März 2004, S. 73-83

Czumaj, Artur; Sohler, Christian: Estimating the Weight of Metric Minimum Spanning Trees in Sublinear Time. In: Proc. 36th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), 2004

Damerow, Valentina; Sohler, Christian: Smoothed Number of Extreme Points under Uniform Noise. In: Proceedings of the 20th European Workshop on Computational Geometry (EWCG), 2004

Patente

Scheideler, C., Brinkmann, A., Salzwedel, K., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren und Anordnung zur randomisierten Datenspeicherung in Speichernetzwerken und/oder einem Intranet und/oder dem Intranet sowie ein entsprechendes Computerprogramm-Erzeugnis und ein entsprechendes computerlesbares Speichermedium, AZ: DE 102 36 796

Brinkmann, A., Scheideler, C., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren und Anordnung zur Verteilung von Datenblockmengen in Speichernetzwerken und/oder einem Datennetz sowie Computerprogramm-Erzeugnis und computerlesbares Speichermedium. AZ: DE 10 2004 018 808

Schomaker, G., Brinkmann, A., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren zur Verwaltung von Metainformationen zur Verteilung von Datenblöcken oder Objekten über computerlesbare Speichermedien sowie Computerprogrammprodukt und computerlesbares Speichermedium, AZ: DE 10 2004 046 243

Messen/Tagungen/Seminare

Veranstalter vom ersten Treffen aller Partner zum EU Projekt DELIS, Paderborn, März 2004

Präsentation des Projekts V:DRIVE am Stand Forschungsland NRW auf der CeBIT 2004 in Hannover

Präsentation der Speichermanagementlösung V:DRIVE am Stand der CONET AG auf dem Linux Tag in Karlsruhe, 2004

Präsentation der Speichermanagementlösung V:DRIVE am Stand von Novell/Suse auf der Linux-World, Frankfurt, 2004

Preise/Auszeichnungen

Friedhelm Meyer auf der Heide erhielt zusammen mit A. Brinkmann, C. Scheideler und U. Rückert im Hochschulwettbewerb „Patente Erfinder 2004“ den 3. Preis für die Strategie Redundant Share

Rolf Wanka folgte seinem Ruf am 1. November 2004 zur C3-Professor für Informatik mit Schwerpunkt Effiziente Algorithmen und Kombinatorische Optimierung an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Christian Schindelbauer erhielt 2004 den Forschungspreis der Universität Paderborn „Entwicklung eines drahtlosen, energieeffizienten Sensornetzwerkes zur Füllstandsbestimmung am Beispiel eines Regalsystems im Einzelhandel“

weitere Funktionen

Friedhelm Meyer auf der Heide

- Vorsitzender des Vorstandes des Heinz Nixdorf Instituts
- Sprecher des DFG-Sonderforschungsbereichs 376 „Massive Parallelität: Algorithmen - Entwurfsmethoden - Anwendungen“
- Initiator und Koordinator des EU-Integrated Project „Dynamically Evolving Large Scale Information Systems“ (DELIS)
- Mitglied des DFG-Fachkollegium Informatik

- DFG-Vertrauensdozent der Universität Paderborn
- Mitglied des Fachbeirats des Max-Planck-Instituts für Informatik, Saarbrücken
- Direktor der NRW-Graduate School of Dynamic Intelligent Systems (einer von drei Direktoren)
- Mitglied des Senats der Universität Paderborn
- Stellvertretender Vorsitzender des Paderborn Institute for Scientific Computation (PaSCo)
- Managing Editor des „Journal of Interconnection Networks (JOIN)“, World Scientific Publishing
- Editor der dblp Schriftenreihe „Information Processing Letters“ (IPL)
- Mitglied im Programmkomitee des International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC) 2004
- Mitglied im Programmkomitee des siebten Workshops über Parallel Systems and Algorithms (PASA) 2004
- Mitglied im Programmkomitee des International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS) 2005

Christian Schindelhauer

- Mitglied im technischen Programmkomitee des Workshops „MobiHoc“, 2005
- Mitglied im Programmkomitee des „Workshop on Sensor Networks“; Workshop im Rahmen des 34. jährlichen Treffen der Gesellschaft für Informatik („German Association of Computer Science“) an der Universität Ulm, September 2004.
- Mitglied im Programmkomitee des ACM International Workshop on Mobility Management and Wireless Access Protocols (MobiWac 2004), on Algorithmic Aspects of Wireless Sensor Networks (AlgoSensors) 2004, Philadelphia, PA, USA
- Mitglied im Programmkomitee des First International Workshop on Algorithmic Aspects of Wireless Sensor Networks (AlgoSensors) 2004, Turku, Finland.
- Mitglied im Programmkomitee des International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS) 2004
- Koordinator und Programmbeauftragter der Partnerschaft zwischen der Universität Paderborn und der Carleton University, Ottawa, Kanada, ab Oktober 2004

Rolf Wanka

- Stellvertretender Sprecher der Fachgruppe 0.1.3 „Parallele und Verteilte Algorithmen“ der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Auslandsbeauftragter des Instituts für Informatik
- Koordinator und Programmbeauftragter der Partnerschaft zwischen der Universität Paderborn und der Carleton University, Ottawa, Kanada, bis Oktober 2004
- Geschäftsführer des EU-Integrated Project „Dynamically Evolving Large Scale Information Systems“ (DELIS), bis einschließlich Oktober 2004

Valentina Damerow

- Geschäftsführerin des EU-Integrated Project „Dynamically Evolving Large Scale Information Systems“ (DELIS), ab November 2004

aktuelle Forschungsprojekte

DELIS

EU-Integrated Project „Dynamically Evolving Large Scale Information Systems“ (DELIS)
Förderinstitution: EU

SFB-376

Sonderforschungsbereich SFB-376:
„Massive Parallelität: Algorithmen – Entwurfsmethoden – Anwendungen“
- Teilprojekt SFB-376 A1 „Eine realitätsnahe Theorie effizienter paralleler Algorithmen“
- Teilprojekt SFB-376 A2 „Universelle Basisdienste“
- Teilprojekt SFB-376 C6 „Mobile Ad-hoc-Netzwerke“
- Teilprojekt SFB-376 Z (Leitung und Verwaltung des SFB)
Förderinstitution: DFG

DFG-Netz

Schwerpunktprogramm „Algorithmik großer und komplexer Netzwerke“ mit dem Projekt: „Algorithmik großer dynamischer geometrischer Graphen“
Förderinstitution: DFG

HNI-GK

Graduiertenkolleg „Automatische Konfigurierung in offenen Systemen“
Förderinstitution: DFG

Pasco-GK

Graduiertenkolleg „Wissenschaftliches Rechnen“
Förderinstitution: DFG

G-School

NRW Graduate School of Dynamic Intelligent Systems

BAMSI

Projekt „Benutzerunterstützte Analyse von Materialflusssimulationen in virtuellen Umgebungen“
Förderinstitution: DFG

PReSto

Transferprojekt „Paderborn Realtime Storage Network“ Förderinstitution: DFG

GigaNetIC

Förderinstitution: BMBF

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 Prof. Ulrich Rückert und Prof. Uwe Kastens.

Fachgruppe Entwurf Paralleler Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

Publikationen

- Beier, D.; Fründ, J.; Matysczok, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.; Stichling, D.: AR-PDA: Ein mobiles Produktpräsentationssystem, In Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G. (Hrsg.): Mensch&Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion, Oldenbourg Verlag, 2004
- Beier, D.; Fründ, J.; Matysczok, C.; Reimann, C.; Rosenbach, W.; Stichling, D.: Einsatz der Technologie Augmented Reality zur Präsentation technischer Produkte. In Müller, S.; Brunnett, G.; Goebel, M. (Hrsg.): 1. Workshop Erweiterte und Virtuelle Realität GI-Fachgruppe AR/VR, Technische Universität Chemnitz, 27.-28. September 2004
- Bleckmann, Peter; Böttcher, Stefan; Cesnavicius, E.; Freitas Francisco, Andre L. de; Hollerung, Tim; Kühnel, Birger; Jing Liu, Michelle; Obermeier, S.; Oberthür, Simon; Peter, Felix; Rammig, Franz; Schindelhauer, Christian; Schomaker, Gunnar; Steenweg, Thorsten; Abas Tatar, Qamar; Tiemeyer, Marcel; Thürling, Adelhard; Vater, Arne: The design of PaMaNet the Paderborn mobile ad-hoc network. In: Proceedings of the second international workshop on Mobility management & wireless access protocols, ACM Press, New York, NY, USA, 2004, p. 119-121
- Bloul, S.; Müller, W.; Schäfer, R.: Multimodal Dialog Description for Mobile Devices, Italy, Gallipoli, 2004
- Bobda, Ch.; Danne, K.; Ahmadinia, A.; Teich, J.: Generation of Distributed Arithmetic Designs for Reconfigurable Applications, In ARCS 2004 Organic and Pervasive Computing, Workshop Proceedings Bd. P-41. Bonn, Köllen Verlag, 26 March 2004
- Burmester, S.; Gehrke, M.; Giese, H.; Oberthür, S.: Making Mechatronic Agents Resource-Aware to Enable Safe Dynamic Resource Allocation. In Fourth ACM International Conference on Embedded Software (EMSOFT'2004), 2004
- Böke, C.: Automatic Configuration of Real-Time Operating Systems and Real Time Communication Systems for Distributed Embedded Applications. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Entwurf Paralleler Systeme, HNI-Verlagsschriftenreihe Bd. 142., 2004
- Bücker, M.; Gerling, J.; Keller, U.; Brahm, M.: Impedanzberechnung flächiger Versorgungssysteme beliebiger Berandung. In 12. Internationale Fachmesse und Kongress für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV 2004). Düsseldorf (Germany), 10 - 12 Februar 2004
- Danne, K.: Operating Systems for FPGA Based Computers and Their Memory Management. In ARCS 2004 Organic and Pervasive Computing, Workshop Proceedings Bd. P-41. Bonn: Köllen Verlag (GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI)), 26 März 2004
- Danne, K.: Memory Management to Support Multitasking on FPGA Based Systems. In Proceedings of the International Conference on Reconfigurable Computing and FPGAs (ReConFig04), Mexican Society of Computer Science, SMCC, 20 - 21 September 2004
- Danne, K.: Distributed Arithmetic FPGA Design with Online Scalable Size and Performance. In Proceedings of 17th SYMPOSIUM ON INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS DESIGN (SBCCI04), ACM Press, New York, NY, USA, S. 135-140, 7 - 11 September 2004
- Danne, K.; Bobda, Ch.: Dynamic Reconfiguration of Distributed Arithmetic Controllers: Design Space Exploration and Trade-off Analysis. In Proceedings of the 11th Reconfigurable Architectures Workshop (RAW'04), to appear IEEE Computer Society, 2004
- Dittmann, F.; Rettberg, A.; Lehmann, T.; Zanella, M.: Invariants for Distributed Local Control Elements of a New Synchronous Bit-Serial Architecture. In Second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test and Applications (DELTA 2004). Perth, Western Australia, S. 245-250, 28 - 30 Januar 2004
- Dittmann, F.; Rettberg, A.: A Self-Controlled And Dynamically Reconfigurable Architecture. In Kleinjohann, B.; Gao, G.R.; Kopetz, H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A. (Hrsg.): Proceedings of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES'04). Toulouse, France: Kluwer Academic Publishers, 23 - 26 August 2004
- Ecker, W.; Esen, V.; Steininger, T.; Zambaldi, M.: Mem. Models for the Formal Verification of Assembler Code Using Bounded Model Checking. In ISORC. Wien, 2004
- El-Kebbe, D.: On Satisfying Real-Time Constraints in Real-Time Manufacturing Systems. In Proceedings of the 11th Symposium on Information Control Problems in Manufacturing. Salvador, Brasil, April 2004
- Flake, S.: Towards the Completion of the Formal Semantics of OCL 2.0. In 27th Conference on Australasian Computer Science (ACSC 2004), Dunedin, New Zealand, Bd. 26(1), Australian Computer Science Society, Sydney, Australia (ACM International Conference Proceeding Series, Australian Computer Science Communications), S. 73-82, Januar 2004
- Flake, S.: Enhancing the Message Concept of the Object Constraint Language. In Sixteenth International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2004), Banff, Canada, Knowledge Systems Institute, Skokie, USA, 20 - 24 Juni 2004
- Flake, S.; Müller, W.: Past- and Future-Oriented Temporal Time-Bounded Properties with OCL. In Software Engineering and Formal Methods (SEFM 2004), Beijing, China, September 2004, IEEE Computer Society Press, 2004
- Flake, S.; Müller, W.: An ASM Definition of the Dynamic OCL 2.0 Semantics. In UML 2004, Lisbon, Portugal, Springer Verlag, Lecture Notes in Computer Science, Oktober 2004
- Flake, S.; Müller, W.: Past- and Future-Oriented Time-Bound Temporal Properties with OCL. In Tagungsband der SEFM'04, Beijing, China. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Flake, S.; Pape, U.; Ruf, J.; Müller, W.: Specification and Formal Verification of Temporal Properties of Production Automation Systems. In Final Documentation of the DFG Focus Area Programme 1064. Springer Verlag, Lecture Notes in Computer Science, 2004
- Freitas Francisco, A. L. de; Rettberg, A.; Hennig, A.: Hardware Design and Protocol Specification for the Control and Communication within a Mechatronic System. In Kleinjohann, B.; Gao, G.R.; Kopetz, H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A. (Hrsg.): Proceedings of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES'04). Toulouse: Kluwer Academic Publishers, 23 - 26 August 2004
- Gausemeier, J.; Müller, W.; Bauch, J.; Radkowski, W.; Shen, T.; Paelke, V.: Virtual Prototyping Of Self-Optimizing Mechatronic Systems. In Tagungsband der Design 2004 (Dubrovnik). Zagreb: Sveucilisna Tiskara, 2004
- Gausemeier, J.; Müller, W.; Bauch, J.; Radkowski, W.; Shen, T.; Paelke, V.: Lösungselement-basiertes Virtual Prototyping von Selbstoptimierenden Mechatronischen Systemen in Virtual Reality. In Tagungsband der Simulation and Visualisation 2004, Magdeburg. Erlangen: SCS European Publishing House, 2004
- Geiger, Ch.; Schmidt, T.; Stöcklein, J.: Rapid Development of Expressive AR Applications. In IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality IEEE Computer Society, 2004
- Geiger, Ch.; Schmidt, T.; Stöcklein, J.: Entwicklung virtueller Kreaturen in 3D- und AR-Umgebungen. In Virtuelle und Erweiterte Realität, 1. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, Shaker Verlag, 2004
- Geiger, Ch.; Stöcklein, J.; Schmidt, T.: Entwicklung physikbasierter AR-Anwendungen mit Java. In Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung Bd. 149, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004
- Gerling, J.; Danne, K.; Bobda, Ch.; Schrage, J.: Distributed arithmetics for recursive convolution of optical interconnects. In EOS Topical Meeting, Optics in Computing (OIC), S. 65-66, Engelberg (Switzerland), April 2004
- Götz, M.: Dynamic Hardware-Software Codesign of a Reconfigurable Real-Time Operating System. In International Conference on Reconfigurable Computing and FPGAs 2004 (ReConFig04), Mexican Society of Computer Science, SMCC, S. 330-339, 20 - 21 September 2004
- Heimfarth, T.; Rettberg, A.: NanoOS - Reconfigurable Operating System for Embedded Mobile Devices. In International Workshop on Dependable Embedded Systems (WDES). Florianopolis, Brazil, 17 Oktober 2004
- Ihmor, S.; Hardt, W.: Runtime Reconfigurable Interfaces - The RTR-IFB Approach, to appear. In Proceedings of the 11th Reconfigurable Architectures Workshop (RAW'04) IEEE Computer Society, 2004
- Jensen, P.; Ecker, W.; Kruse, T.; Zambaldi, M.: System-Verilog: Interface based Design. In FDL. Lille, France, 15 - 17 September 2004
- Kardos, M.: Model Checking AsmL Specifications, 2004. - In 11th Workshop on Abstract State Machines, ASM 2004, Lutherstadt Wittenberg, Germany, 24.-28. May 2004
- Kardos, M.; Rammig, F.J.: Model Based Formal Verification of Distributed Production Control Systems. In Ehrig, Hartmut (Hrsg.): Integration of Software Specification Techniques for Applications in Engineering. Springer Verlag, LNCS 3147, S. 451-473, 2004
- Kardos, M.; Zhao, Y.: Verification framework for UML-based Design of Embedded Systems. In Proc. of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES2004), 2004

- Kleinjohann, B.; Gao, G.R.; Kopetz, H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A.: Design Methods and Applications for Distributed Embedded Systems. Kluwer Academic Publishers. - Proceedings of the 18th IFIP World Computer Congress - Stream on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES 2004), Toulouse, France, August 2004
- Koch, M.; Kleinjohann, B.; Schmidt, A.; Scheideler, P.; Münch, E.; Gambuzza, A.; Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.: Neuro-Fuzzy Approaches for Self-Optimizing Concepts and Structures of Mechatronic Systems. In International Conference on Computing, Communications and Control Technologies (CCCT2004). Austin, Texas, August 2004
- Koch, M.; Kleinjohann, B.; Schmidt, A.; Scheideler, P.; Saskev, A.; Münch, E.; Gambuzza, A.; Oberschelp, O.; Hestermeyer, T.: Neuro-Fuzzy Approaches for Self-Optimizing Concepts and Structures of Mechatronic Systems. Günne, Mai 2004
- Koch, M.; Oberschelp, O.: Simulation of self optimizing mechatronical systems with expert system knowledge. In Asian Control Conference (ASCC2004). Melbourne, Australia, Juli 2004
- Krupp, A.; Müller, W.; Oliver, I.: Formal Refinement and Model Checking of An Echo Cancellation Unit. In Tagungsband des DATE04 Designers' Forum, Paris. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Krupp, A.; Müller, W.; Oliver, I.: Combining Formal Refinement and Model Checking for Analysis of Real-time Systems. In Grimm, Ch. (Hrsg.): Best of FDL'03. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004
- Krupp, A.; Müller, W.; Oliver, I.: Refinement of Finite State Machines with Complementary Model Checking. In Mermet, J. (Hrsg.): UML-B System Specification for Proven Electronic Design, Kluwer Academic Publishers, 2004
- Krupp, A.; Müller, W.; Oliver, I.: The Echo Cancellation Unit Case Study. In Mermet, J. (Hrsg.): UML-B System Specification for Proven Electronic Design, Kluwer Academic Publishers, 2004
- Löser, Christian; Ditze, Michael; Rammig, Franz Josef; Altenbernd, Perter: GRUSEL - A Self-optimizing Bandwidth-aware Video on Demand Application. In: Proc. of the 1st IEEE International Conference on Autonomic Computing (ICAC-2004), New York, IEEE
- Meisel, A.; Visarius, M.; Hardt, W.; Ihmor, S.: Self-Reconfiguration of Communication Interfaces. In RSP, 15th International Workshop on Rapid System Prototyping, IEEE Computer Society Press, 2004
- Müller, W.; Paelke, V.: A Formal Model of a Framework for Simulation-Based Animation. In Tagungsband der Simulation and Visualisation 2004, Magdeburg. Erlangen: SCS European Publishing House, 2004
- Müller, W.; Schäfer, R.; Bleul, S.: Interactive Multimodal User Interfaces for Mobile Devices. In Tagungsband der HICCS-37, Waikoloa, HI, USA. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Müller, W.; Zambaldi, M.; Ecker, W.; Kruse, T.: The Formal Simulation Semantics of SystemVerilog. In Proceedings of the FDL Lille, France, 15 - 17 September 2004
- Oberthür, S.; Böke, C.: Flexible Resource Management - A framework for self-optimizing real-time systems. In Kleinjohann, B.; Gao, G.R.; Kopetz, H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A. (Hrsg.): Proceedings of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES'04), Kluwer Academic Publishers, 23 - 26 August 2004
- Oesterdiekhoff, B.: Internet Premium Services for Flexible Format Distributed Devices. In Proceedings of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES'04). Toulouse, France: Kluwer Academic Publishers, 23 - 26 August 2004
- Oesterdiekhoff, B.: Transcoding von Webinhalten. In Informatik Spektrum 27, Nr. 5, S. 448-452, 2004
- Petry Ligocki, N.; Rettberg, A.; Hennig, A.; Freitas F., Andre L. de: Towards a Modular Communication System for FPGAs. In Second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test and Applications (DELTA 2004). Perth, Western Australia, 28 - 30 Januar 2004
- Pham Van, T.: Intelligent CAC and Routing for Multi-Point Connections. In Proceedings of the 5th International Conference on Communications in Computing. Las Vegas, NV, USA, S. 194-200, 21 - 24 Juni 2004
- Rammig, F.J.: Autonomic Distributed Real-Time Systems: Challenges and Solutions. In 7th International Symposium on Object-oriented Real-time Distributed Computing, ISORC 2004 IEEE Computer Society, IEEE Computer Society Press, 12 - 14 Mai 2004
- Rammig, F.J.: Perspektiven der Mechatronik - Entwicklungspotenziale für die Informatik. In Gausemeier, Jürgen; Wallaschek, Jörg (Hrsg.): Intelligente mechatronische Systeme Bd. 145 (HNI-Verlagsschriftenreihe), S. 3 - 14, 2004
- Rettberg, A.; Dittmann, F.; Lehmann, T.; Zanella, M.C.: A New High-Level Synthesis Approach of a Synchronous Bit-Serial Architecture. In Stoffel, D.; Kunz, W. (Hrsg.): Methoden und Beschreibungssprachen zur Modellierung und Verifikation von Schaltungen und Systemen. Aachen: Shaker Verlag, S. 34 - 43, 2004
- Rettberg, A.; Dittmann, F.; Zanella, M.C.; Lehmann, T.: MACT - A Reconfigurable Pipeline Architecture. In Siemens ICM MP CTO TI, Technology and Innovation (Hrsg.): Technologies-to-Watch. München, Germany, No. 21, S. 15 - 17, August 2004
- Rust, C.; Grünewald, M.: Petri Net Based Design of a Multi-Robot Scenario - A Case Study. In IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics(SMC). The Hague, The Netherlands, 10 - 13 Oktober 2004
- Rust, C.; Rammig, F.J.: A Petri Net Based Approach for the Design of Dynamically Modifiable Embedded Systems. In Kleinjohann, Bernd (Hrsg.): Design Methods and Applications for Distributed Embedded Systems IFIP WG 10.5, Kluwer Academic Publishers, Proc. IFIP TC 10 Conference DIPES 2004, 23 - 26 August 2004
- Rust, C.; Rettberg, A.: Automatic Synthesis of SystemC-Code from Formal Specifications. In Kleinjohann, B.; Gao, G.R.; Kopetz, H.; Kleinjohann, L.; Rettberg, A. (Hrsg.): Proceedings of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES'04). Toulouse: Kluwer Academic Publishers, 23 - 26 August 2004
- Schattkowsky, T.; Loeser, Ch.; Müller, Wo.: Peer-To-Peer Technology for Interconnecting Web Services in Heterogeneous Networks. In Tagungsband der AINA'04, Yokohama, Japan, IEEE CS Press, 2004
- Schattkowsky, T.; Loeser, Ch.; Müller, Wo.: Peer-to-Peer-based Web Services for Collaborative Engineering Environments. In Tagungsband der ICN'04, Gaudeloupe, France. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Schattkowsky, T.; Müller, W.: Model-Based Specification and Execution of Embedded Real-Time Systems. (Interactive Presentation). In Tagungsband der DATE04, Paris. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Schattkowsky, T.; Müller, W.: Model-Based Design of Embedded Systems. In Tagungsband der ISORC'04, Wien. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Schattkowsky, T.; Müller, W.: Model-Based Design of Embedded Systems. In Tagungsband der ISORC'04, Wien. Los Alamitos, USA: IEEE CS Press, 2004
- Schattkowsky, T.; Müller, W.g.; Pawlak, A.: Workflow Management Middleware for Secure Distance-Spanning Collaborative Engineering. In Fischer, L. (Hrsg.): Workflow Handbook 2004. Lighthouse Point, FL, USA: WfMC, 2004
- Schattkowsky, T.; Rettberg, A.: UML for FPGA Synthesis. In Proceedings of the UML for SoC Design Workshop. San Diego, CA, 6 Juni 2004
- Stappert, F.: From Low-Level to Model-Based and Constructive Worst-Case Execution Time Analysis. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Entwurf Paralleler Systeme, C-LAB Publication Bd. 17, 2004
- Stappert, F.: Petri Net Level WCET Analysis. In 4th Intl Workshop on Worst-Case Execution Time (WCET) Analysis; in conjunction with the 16th Euromicro Conference on Real- Time Systems. Catania, Sicily, June - July 2004
- Voros, N.; Müller, W.; Snook, C.: Introduction to Formal Methods: How They Apply to Embedded Systems. In Mermet, J. (Hrsg.): UML-B System Specification for Proven Electronic Design, Kluwer Academic Publishers, 2004
- Zambaldi, M.; Ecker, W.; Henftling, R.: A Tester-Related Simulation Environment. In GI/ITG/GMM. Dresden, 29 Februar - 2 März 2004
- Zambaldi, M.; Ecker, W.: Ein orthogonales Schema für die Klassifikation der Modellierungsabstraktion von digitalen Systemen. In GI/ITG/GMM. Kaiserslautern, 24 - 25 Februar 2004
- Zambaldi, M.; Ecker, W.: Extending the RASSP model for Verification. In Proceedings of the FDL Lille, France, 15 August - 17 September 2004
- Zambaldi, M.; Ecker, W.: How to bridge the gap between simulation and test. In Proceedings of the ITC. Charlotte, NC, 26 - 29 Oktober 2004
- Zambaldi, M.; Ecker, W.; Henftling, R.; Bauer, M.: A Layered Adaptive Verification Platform for Simulation, Test, and Emulation. In: IEEE Design & Test of Computers, 2004

Zhao, Y.: LTL's Intuitive Representations and Its Automaton Translation. In Proc. of IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES2004), 2004

Messen/Tagungen/Seminare

Zwischenkolloquium des DFG Schwerpunktprogramms Rekonfigurierbare Rechensysteme im Gräflichen Parkhotel Bad Driburg, 1. und 2. Juli 2004.

Internationaler UML Workshop für SoC Design auf der Design Automation Conference in San Diego, USA, 7.-11. Juni 2004

IFIP Working Conference on Distributed and Parallel Embedded Systems (DIPES), Toulouse, France, 23.-26. August 2004

Patente

Selbststeuernde rekonfigurierbare bit-serielle Pipelinearchitektur Az: 103 08 510; A. Rettberg, T. Lehmann, M. C. Zanella und Ch. Bobda)

Preise/Auszeichnungen

„Xilinx Best Paper Award“ auf der ReConFig04, Culima, Mexico (K. Danne)

„Best Reconfigurable Computing Paper“ auf der ReConFig04, Culima, Mexico (M. Götz)

weitere Funktionen

- Hochschulseitiger Vorstand des C-LAB (F.J. Rammig)
- Vorstandsmitglied der Paderborner International Graduate School on Dynamic Intelligent Systems (F.J. Rammig)
- Vorstandsmitglied des Paderborner Center for Parallel Computing (F.J. Rammig)
- Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften (F.J. Rammig)
- Mitglied von acatech – Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademie der Wissenschaften e. V. (F.J. Rammig)
- 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)
- Chair of IFIP WG 10.5 SIG ES (B. Kleinjohann)
- Program Chair IEEE&SBC SBCCI 2004 (F.J. Rammig)

aktuelle Forschungsprojekte

- SFB 376 Tp. B1
Design Methods for Massively Parallel Real-Time Systems
Förderinstitution: DFG
- SFB 614 Tp. B1
Entwurfstechniken
Förderinstitution: DFG

- SFB 614 Tp. C2
RTOS für selbstoptimierende Systeme
Förderinstitution: DFG
- TP²R²
Temporal Placement and Temporal Partitioning rekonfigurierbarer Rechensysteme
Förderinstitution: DFG
- TERECS
Design of Customizable Real-Time Communication Systems
Förderinstitution: DFG
- ISILEIT
Integrated Specification of Distributed Control Systems in Flexible Automated Manufacturing
Förderinstitution: DFG
- EVENTS
New Computer Vision Techniques and Real-Time Approaches for Innovative Image Interpolation for Multi-View Presentations of TV Transmissions in Wide Scenarios
Förderinstitution: EU
- Vernetzte Mobile Systeme
Förderinstitution: Stiftung Westfalen

Gastwissenschaftler

- Prof. Dr. PCP Bhatt, Indian Institute of Information Technology, Bangalore, India (Mai – Juni 2004)
- Dr. Jean-Claude Laprie, LAAS Toulouse (Mai 2004)
- Prof. Dr. Udo Kobschull, Universität Leipzig (Juli 2004)

Fachgruppe Schaltungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Publikationen

Grünewald, M.; Niemann, C.-H.; Pormann, M.; Rückert, U.: A framework for design space exploration of resource efficient network processing on multiprocessor SoCs. Accepted for publication in Network Processor Design: Issues and Practices, volume 3, chapter 12, Morgan Kaufmann Publisher, 2004.

Iske, B.; Jäger, B.; Rückert, U.: A Ray-Tracing Approach for Simulating Recognition Abilities of Active Infrared Sensor Arrays. In: IEEE Sensors Journal 4 (2004), April, Nr. 2, pp. 237-247.

Kalte, H.; Kettelhoit, B.; Köster, M.; Pormann, M.; Rückert, U.: A System Approach for Partially Reconfigurable Architectures. In: International Journal of Embedded Systems (IJES), Inderscience Publisher (2004).

Loeser, C.; Brinkmann, A.; Rückert, U.: Distributed Path Selection (DPS) – A Traffic Engineering Protocol for IP-Networks. In Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Big Island, Hawaii, USA, January 2004, pp. 205-212.

Grünewald, M.; Niemann, J.-C.; Pormann, M.; Rückert, U.: A framework for design space exploration of resource efficient network processing on multiprocessor SoCs. In Proceedings of the 3rd Workshop on Network Processors & Applications, Madrid, Spain, February 14-15, 2004, pp. 87-101.

Grünewald, M.; Niemann, J.-C.; Pormann, M.; Rückert, U.: A mapping strategy for resource-efficient network processing on multiprocessor SoCs. In Proceedings of DATE: Design, Automation and Test in Europe, CNIT La Défense, Paris, France, 16 - 20 February 2004, pp. 758-763.

Kalte, H.; Pormann, M.; Rückert, U.: Leistungsbewertung unterschiedlicher Einbettungsvarianten dynamisch rekonfigurierbarer Hardware. In Workshop Proceedings: ARCS 2004 – Organic and Pervasive Computing, GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI), Augsburg, March 26, 2004, pp. 235-244.

Brinkmann, A.; Heidebuer, M.; Meyer auf der Heide, F.; Rückert, U.; Salzwedel, K.; Vodisek, M.: V-Drive – Costs and Benefits of an Out-of-Band Storage Virtualization System. In Proceedings of the 12th NASA Goddard, 21st IEEE Conference on Mass Storage Systems and Technologies (MSST), College Park, Maryland, USA, 13 - 16 April 2004, pp. 153-157.

Kalte, H.; Pormann, M.; Rückert, U.: System-on-Programmable-Chip Approach Enabling Online Fine-Grained 1D-Placement. In 11th Reconfigurable Architectures Workshop (RAW 2004), Santa Fé, New Mexico, USA, April 26 and 27, 2004, pp. 141.

Kalte, H.; Köster, M.; Kettelhoit, B.; Pormann, M.; Rückert, U.: A Comparative Study on System Approaches for Partially Reconfigurable Architectures. Proceedings of the International Conference on Engineering of Reconfigurable Systems and Algorithms (ERSA '04), Las Vegas, Nevada, USA, June 21-24, 2004, pp. 70-76.

Witkowski, U.; Rückert, U.: Pattern Synchronization for Associative Memory in pulse coded Neural Networks. In: IEEE 47th Midwest Symposium on Circuits and Systems, Bd. 2, Hiroshima, Japan, 25 - 28 July 2004, pp. 381-384.

Beiu, V.; Rückert, U.; Roy, S.; Nyathi, J.: On Nanoelectronic Architectural Challenges and Solutions. In Proceedings of IEEE Conference on Nanotechnology IEEE NANO 2004, München, August 17-19, 2004.

Griese, B.; Vonnahme, E.; Pormann, M.; Rückert, U.: Hardware Support for Dynamic Reconfiguration in Reconfigurable SoC Architectures. In Proceedings of the 14th International Conference on Field Programmable Logic and its Applications (FPL2004), Antwerp, Belgium, 30 August - 1 September, 2004, pp. 842-846.

Franzmeier, M.; Pohl, C.; Pormann, M.; Rückert, U.: Hardware Accelerated Data Analysis. In Proceedings of the 4th International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering (PARALEC 2004), Dresden, Germany, September 7-10, 2004, pp. 309-314.

Grünewald, M.; Kastens, U.; Le, D. K.; Niemann, J.-C.; Pormann, M.; Rückert, U.; Thies, Michael; Slowik, Adrian: Network Application Driven Instruction Set Extensions for Embedded Processing Clusters. In Proceedings of the 4th International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering (PARELEC 2004), Dresden, Germany, September 7-10, 2004, pp. 209-214.

Vonnahme, E.; Griese, B.; Porrmann, M.; Rückert, U.: Dynamic reconfiguration of real-time network interfaces. In Proceedings of the 4th International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering (PARELEC 2004). Dresden, Germany, September 8-10, 2004, pp. 376-379.

Witkowski, U.; Chinapirom, T.; Du, J.; Rückert, U.; Manolov, O.: Cooperating autonomous and mobile minirobots in dynamic environments. In Proceedings International Federation of Automatic Control - IFAC - DECOM-TT 2004. Bansko, Bulgaria, 3-5 Oktober, 2004, pp. 277-282.

Vonnahme, E.; Griese, B.; Porrmann, M.; Rückert, U.: Dynamische Rekonfiguration echtzeitfähiger Netzwerkschnittstellen. In Proceedings VDE Kongress 2004 - ITG Fachtagung Ambient Intelligence, VDE Verlag, Berlin, Germany, October 18-20, 2004, Band 1, pp. 99-104.

Grünewald, M.; Xu, F.; Rückert, U.: Power Control in Directional Mobile Ad Hoc Networks. In Proceedings Kongress - ITG Fachtagung Ambient Intelligence, Berlin, Germany, October 18-20, 2004, Volume 1, pp. 169-174.

Niemann, J.-C.; Porrmann, M.; Rückert, U.: Parallele Architekturen für Netzwerkprozessoren. In Proceedings VDE Kongress 2004 - ITG Fachtagung Ambient Intelligence, VDE Verlag, Berlin, October 18-20, 2004, Volume 1, pp. 105-110.

Witkowski, U.; Rückert, U.: Aktives Nachtsichtsystem für autonome mobile Roboter. In Proceedings VDE Kongress 2004 - ITG Fachtagung Ambient Intelligence. Berlin, Germany, 18 - 20 Oktober 2004, Volume 1, pp. 75-80.

Chinapirom, T.; Kaulmann, T.; Witkowski, U.; Rückert, U.: Visual Object Recognition by 2D-Color Camera and On-Board Information Processing for Minirobots. In: Proceedings of the FIRA Robot World Congress. Busan, South Korea, 26 - 29 Oktober 2004.

Pohl, C.; Franzmeier, M.; Porrmann, M.; Rückert, U.: gNBX - Reconfigurable Hardware Acceleration of Self-Organizing Maps. In Proceedings of the IEEE International Conference on Field Programmable Technology (FPT'04). Brisbane, Australia, 6 - 8 Dezember 2004.

Kalte, H.; Porrmann, M.; Rückert, U.: Study on Column Wise Design Compaction for Reconfigurable Systems. In Proceedings of the IEEE International Conference on Field Programmable Technology (FPT'04). Brisbane, Australia, 6 - 8 Dezember 2004.

Minchev, Z.; Manolov, O.; Noykov, S.; Witkowski, U.; Rückert, U.: Fuzzy Logic Based Intelligent Motion Control of Robots Swarm Simulated by Khepera Robots. In IEEE International Conference on Intelligent Systems, 2004, pp. 305-310.

Rust, C.; Grünewald, M.: Petri Net Based Design of a Multi-Robot Scenario - A Case Study. In: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC). The Hague, The Netherlands, 10 - 13 Oktober 2004.

Brinkmann, A.; Salzwedel, K.; Vodisek, M.: A Case for Virtualized Arrays of RAID. In: Proceedings of the International Workshop on Storage Network Architecture and Parallel I/Os SNAP1 2004. Antibes Juan-les-pins, France, 30 September 2004, pp. 9-16.

Hagen, G.; Niemann, J.-C.; Porrmann, M.; Sauer, C.; Slowik, A.; Thies, M.: Developing an IP-DSLAM Benchmark for Network Processor Units. In: ANCHOR 2004, Advanced Networking and Communications Hardware Workshop, held in conjunction with the 31st Annual International Symposium on Computer Architecture (ISCA 2004), Munich, Germany, 2004.

Meyer auf der Heide, F.; Schindelbauer, C.; Volbert, K.; Grünewald, M.: Congestion, Dilation, and Energy in Radio Networks. In: Theory of Computing Systems 37 (2004), Mai, Nr. 3, S. 343-370.

Holdgrewe, K.: Bedieneradaptive Systeme - Lernen vom Fahrer. Dissertation. Universität Paderborn, 2004.

Iske, B.: Modellierung und effiziente Nutzung aktiver Infrarotsensoren in autonomen Systemen. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Schaltungstechnik, 2004, HNI-Verlagsschriftenreihe Bd. 140.

Kalte, H.: Einbettung dynamisch rekonfigurierbarer Hardwarearchitekturen in eine Universalprozessoren-gebung. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Schaltungstechnik, 2004, HNI-Verlagsschriftenreihe Bd. 139.

Brinkmann, A.: Verteilte Algorithmen zur Datenplatzierung und zum Routing in gegnerischen Netzwerken. Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Schaltungstechnik, 2004, HNI-Verlagsschriftenreihe Bd. 135.

Messen/Tagungen/Seminare

Präsentation des Projekts V:DRIVE am Stand Forschungsland NRW auf der CeBIT 2004 in Hannover

Präsentation der Speichermanagementlösung V:DRIVE am Stand der CONET AG auf dem Linux Tag in Karlsruhe, 2004

Präsentation der Speichermanagementlösung V:DRIVE am Stand von Novell/Suse auf der Linux-World, Frankfurt, 2004

Patente

Scheideler, C., Brinkmann, A., Salzwedel, K., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren und Anordnung zur randomisierten Datenspeicherung in Speichernetzwerken und/oder einem Intranet und/oder dem Intranet sowie ein entsprechendes Computerprogramm-Erzeugnis und ein entsprechendes computerlesbares Speichermedium, AZ: DE 102 36 796

Brinkmann, A., Scheideler, C., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren und Anordnung zur Verteilung von Datenblockmengen in Speichernetzwerken und/oder einem Datennetz sowie Computerprogramm-Erzeugnis und computerlesbares Speichermedium. AZ: DE 10 2004 018 808

Schomaker, G., Brinkmann, A., Meyer auf der Heide, F., Rückert, U.: Verfahren zur Verwaltung von Metainformationen zur Verteilung von Datenblöcken oder Objekten über computerlesbare Speichermedien sowie Computerprogrammprodukt und computerlesbares Speichermedium, AZ: DE 10 2004 046 243

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

Spin-Offs

Oak Technology GmbH, eine Zoran Inc. Company
Das Unternehmen bietet moderne und hoch spezialisierte Dienstleistungen für Entwicklung, Test, Verifikation und Programmierung anwendungsspezifischer integrierter Schaltungen. Heute ist die Oak Technology GmbH eine Tochter der Zoran Corporation mit Hauptsitz in Sunnyvale, CA.

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 diesem Projekt werden Prinzipien der Hardware-Rekonfiguration informationstechnischer Komponenten in selbstoptimierenden mechatronischen Systemen analysiert und umgesetzt. Das Projekt 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 Nachtsichtsystem für mehr Sicherheit im Straßenverkehr

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

Paderborn Realtime Storage Network PReSto

In Kooperation mit der AG „Algorithmen und Komplexität“ von Herrn Prof. Meyer auf der Heide, der Infineon Technologies AG, München und der Conet AG, Hennef wird in diesem durch die DFG als Transferbereich 40 geförderten Projekt die effiziente Nutzung hochskalierbarer Speichersysteme untersucht.

synQPSK

Im EU-Projekt synQPSK werden in Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Optische Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik“ der Universität Paderborn hoch getaktete mikroelektronische Schlüsselkomponenten für optische Datenübertragung durch synchrone quartäre Phasenumtastung entwickelt.

PlaNets

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes „PlaNets – Platforms for Networked Services“ werden in Kooperation mit Infineon Technologies und weiteren Industriepartnern neue Architekturkonzepte für parallele Paketprozessoren entwickelt und evaluiert.

Krypto-Hardware

In Kooperation mit der AG „Algorithmische Mathematik“ von Herrn Prof. von zur Gathen untersuchen wir in diesem von der DFG geförderten Projekt ressourceneffiziente Hardware-Software-Kombinationen für Kryptographie mit elliptischen Kurven.

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 Netzwerkanwendungen 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.

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.

V:DRIVE

In Kooperation mit der Conet AG analysieren wir im Projekt V:DRIVE die Integration von Metainformationen zur Speicherung replizierter Daten in ein Storage-Management Framework.

EMBond

Im Projekt EMBond – Eingebettete Mikroelektronik für Bondautomaten werden in Kooperation mit der Hesse&Knipps GmbH neue Konzepte für den Einsatz mikroelektronischer Komponenten in Bondautomaten erarbeitet.

Fachgruppe Mechatronik und Dynamik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Publikationen

Brandt, T.; Sattel, T.; Wallaschek, J.: Ein Ansatz zur automatischen Kollisionsvermeidung. In: VDI-Berichte: Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme – 21. Internationale VDI/VW Gemeinschaftstagung, Wolfsburg, 27.-28. Oktober 2004. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2004, Bd. 1864, S.125-144.

Brökelmann, M.; Hesse, H.; Wallaschek, J.: Neue Verfahren zur Qualitätsüberwachung gebondeter Verbindungen. In: VDI-Berichte: Fahrzeugelektronik im Fokus, Tagung Baden-Baden, 8. Oktober 2004. Düsseldorf, VDI-Verlag, 2004, Bd. 1866, S. 103-121.

Brökelmann, M.; Wallaschek, J.; Hesse, H.: Bond process monitoring via self-sensing transducers. In: Proceedings of the IEEE International Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control 50th Anniversary Joint Conference, Montreal, Canada, 2004.

Brökelmann, M.; Król, R.; Wallaschek, J.; Hesse, H.: A Self-Sensing Transducer for Ultrasonic Wire Bonding. In: Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (ICA 2004), Kyoto, Japan, 4.-9. April 2004, Bd. 4, S. 2901-2904.

Brökelmann, M.; Król, R.; Wallaschek, J.; Hesse, H.: Neue Mikrosensoren für die Bondtechnik. In: 15. Workshop Mikrotechnische Produktion, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 19. November 2004.

Fründ, E.: Aktive Kompensation von periodischen Schwingungen an rotierenden Walzen. HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 136. Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004

Fu, B.; Hemsel, T.; Wallaschek, J.: Model-based Diagnosis for Sandwiched Ultrasonic Transducers. In: Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (ICA 2004), Kyoto, Japan, 4.-9. April 2004, Bd. 3, S 2243-2246.

Gausemeier, J.; Wallaschek, J. (Hrsg.): 2. Paderborner Workshop Intelligente mechatronische Systeme. HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 145. Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004.

Hemsel, T.; Mracek, M.; Vasiljev, P.; Wallaschek, J.: A Novel Approach for High Power Ultrasonics Motors. In: Proceedings of the IEEE International Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control 50th Anniversary Joint Conference, Montreal, Canada, 2004.

Henzler, S.: Methodik zur Konzeption der Struktur und der Regelung leistungsverzweigter Getriebe mit Toroidvariator. HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 144. Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004.

Kauczor, C.; Schulte, T.; Grotstollen, H.: Piezoelectric Transformer of Travelling Wave Type. In: ACTUATOR, Bremen, 2004.

Kauczor, C.; Fröhleke, N.: Inverter Topologies for Ultrasonic Piezoelectric Transducers with High Mechanical Q-Factor. In: Power Electronics Specialists Conference (PESC), Aachen, 2004.

Kauschke, R.; Eichhorn, K.; Wallaschek, J.: Aktive Scheinwerfer zur subtraktiven Lichtverteilungserzeugung. In: 105. DGaO-Tagung, Bad-Kreuznach, 1.-5. Juni 2004, www.dgao.de, Online-Proceeding.

Kauschke, R.; Eichhorn, K.; Wallaschek, J.: Adaptive Scheinwerfer – ein Technologieüberblick. In: Licht 2004-Tagung, Dortmund, 19.-22. September 2004, CD-ROM.

Kleinkes, M.; Völker, S.: Homogenitätsbewertung für Scheinwerfer-Lichtverteilungen. In: Lighting Research and Technology, 2004.

Kliebisch, D.; Völker, S.: Entwicklung eines Modells zur Berechnung der Erkennbarkeitsentfernung aus Leuchtdichtebildern. In: Licht 2004-Tagung, Dortmund, 19.-22. September 2004, CD-ROM.

Littmann, W.; Hemsel, T.; Wallaschek, J.: Design Criteria for Piezoelectric Transformers. In: Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (ICA 2004), Kyoto, Japan, 4.-9. April 2004, Bd. 4, S. 2889-2892.

Littmann, W.; Wallaschek, J.: Reibung bei Ultraschall-schwingungen. In: Konstruktion. Düsseldorf, VDI-Verlag, 2004, Nr. 3, S. 63-64.

Locher, J.; Völker, S.: The Influence of Vehicle Beam Patterns on Safety and Acceptance. In: SAE World Congress, Detroit, USA, 2004.

Mracek, M.; Wallaschek, J.; Hemsel, T.: Self Configuration of Miniature Ultrasonic Linear Motors. In: Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (ICA 2004), Kyoto, Japan, 4.-9. April 2004, Bd. 1, S. 417-420.

Mracek, M.; Wallaschek, J.: Powder Transport Based on Piezoelectrically Excited Ultrasonic Progressive Waves. In: Proceedings of the International Conference Piezoelectric Materials and Applications in Actuators, Korea Institute of Technology, Seoul, Korea, 2004.

Mracek, M.; Wallaschek, J.: A System for Powder Transport Based on Piezoelectrically Excited Ultrasonic Waves. In: Proceedings of the International Conference Microtechnology, Mechatronics and Materials IVAM NRW, 2004, S. 100-102.

Neumann, N.; Goldschmidt, S.; Wallaschek, J.: On the Application of Set-Oriented Numerical Methods in the Analysis of Railway Vehicle Dynamics. In: PAMM, Sektion Mathematische Methoden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, 2004.

Neumann, N.; Goldschmidt, S.; Wallaschek, J.: On the Application of Set-Oriented Numerical Methods in the Analysis of Railway Vehicle Dynamics. In: 4th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering (ECCOMAS), 2004.

Sattel, T.: Dynamic Phenomena in Traveling Wave Type Ultrasonic-Motors. In: Proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (ICA 2004), Kyoto, Japan, 4.-9. April 2004, Bd. 1, S. 413-417.

Schlicht, A.: Kongruenz des Blickverlaufs bei virtuellen und realen Autofahrten – Kraftfahrzeugsimulatoren als virtuelles Entwicklungswerkzeug zur Evaluation neuer Scheinwerfersysteme. In: Licht 2004-Tagung, Dortmund, 19.-22. September 2004, CD-ROM.

Sprenger, R.; Kleinkes, M.; Locher, J.: Ausbildung von Nutzungsstrategien bei Fahrerassistenzsystemen am Beispiel eines Infrarot-Nachtsichtsystems. In: VDI-Berichte: Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme – 21. Internationale VDI/VW Gemeinschaftstagung, Wolfsburg, 27.-28. Oktober 2004. Düsseldorf, VDI-Verlag, 2004, Bd. 1864, S. 531-541.

Storck, H.: Optimierung der Kontaktvorgänge bei Wanderwellenmotoren. HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 138. Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn, 2004.

Völker, S.; Kleinkes, M.: Quality of Automotive Headlamp Light Distribution. In: Lighting Research and Technology, 2004.

Völker, S.: Bewertungssysteme für Scheinwerfer. In: CTI Tagung, Sindelfingen, 2004.

Völker, S.: How Save Are our Headlamps? In: 2. L-LAB Summerschool, Blomberg, 30. August - 3. September 2004, CD-ROM.

Völker, S.; Schmidt, F.: Bildaufgelöste Leuchtdichtemessung zur Bewertung von Scheinwerfern. In: Licht 2004-Tagung, Dortmund, 19.-22. September 2004, CD-ROM.

Völker, S.; Raphael, S.; u. a.: Beleuchtungsstärke oder Leuchtdichte – eine kritische Diskussion des Blendungsmaßes für Kfz – Scheinwerfer. In: Licht 2004-Tagung, Dortmund, 19.-22. September 2004, CD-ROM.

Wallaschek, J.; Wickord, W.; Ostermann, T.: Patentanalyse und Patent-Portfolio - Werkzeuge des strategischen Patentmanagements. In: Modernes Patentbewusstsein in Hochschulen. Münster, Waxmann Verlag, 2004, S. 47-78.

Wördenweber, B.; Wickord, W.: Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen - Methoden, Praxistipps und Softwaretools. Berlin u. a., Springer Verlag, 2004.

Messen/Tagungen/Seminare

1st International Workshop on Piezoelectric Materials and Applications in Actuators, Seoul, 28.-30. März 2004 (Organisator S. Y. Yoon, KIST, J. Wallaschek)

2nd L-LAB Summerschool „Expanding horizons for automotive lighting“, Blomberg, 29.8. - 3.9.2004 (Organisator J. Wallaschek)

IIR-Fachkonferenz Lichttechnik, Stuttgart, 21.-22. Juni 2004 (fachliche Leitung J. Wallaschek)

Mechatronik Workshop VDI, 15.-16. März 2004 und 30.9.-1.10.2004, Stuttgart

Workshop Intelligente mechatronische Systeme, 25.-26. März 2004, Paderborn

LED in NRW, 3. Februar 2004 Gelsenkirchen, 18. Mai 2004 Krefeld, 14. September 2004 Aachen

Blendungsworkshop, 21.4.04, L-LAB Paderborn

Preise/Auszeichnungen

Thorsten Brandt: Auszeichnung „Bester Vortrag Jungwissenschaftler“ auf der 21. Internationalen VDI/VW-Gemeinschaftstagung „Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme“, Titel „Ein Ansatz zur automatischen Kollisionsvermeidung“

Stefan Wilmanns: Weidmüller Preis für hervorragende Leistungen im Grundstudium

Patente

- Modellbasierter Lebensdauerbeobachter, DE 102 57 793 A1
- Verfahren zur Ansteuerung einer Lichterzeugungseinrichtung für Kraftfahrzeuge sowie Vorrichtung, AZ: 102 004 042 092.0
- Scannender Scheinwerfer für Fahrzeuge, AZ: 102 004 032 095.0

weitere Funktionen

- Jörg Wallaschek:
- Vorstand des L-LAB, dem in PublicPrivatePartnership von Hella KGaA 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 im Senat der Universität Paderborn
 - Mitglied des Vorstandes des Heinz Nixdorf Institut
 - Editorial Advisory Board des International Journal of Vehicle Autonomous Systems

- Stefan Völker:
- Vorstandsmitglied der Lichttechnischen Gesellschaft des Ruhrgebietes (LTGR)
 - Sprecher für mesopisches Sehen in der Internationalen Beleuchtungskommission CIE, Division 4
 - Mitglied im Fachausschuss für Innenbeleuchtung der LiTG
 - Mitglied im DIN Fachnormenausschusses Farbe (FNF)

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, unterstützt das Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen und berät in Fragen des strategischen Patentmanagements. Weitere Informationen im Internet: <http://www.myATHENA.de>

PADERSONIC GmbH

Die Paderonic GmbH entwickelt, baut und vertreibt mechatronische Systeme insbesondere in den Bereichen Piezoaktuatorik, Sensorik, Optik und Bildverarbeitung sowie Steuerungs- und Regelungstechnik.

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

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

Entwicklung koordinierter Schwingungsantriebe

Innerhalb dieses Forschungsvorhabens werden Mikromotoren als innovative Direktantriebe entwickelt, die bedarfsgerecht lineare Bewegungen erzeugen. Es sollen mehrere Motoren im Verbund arbeiten, so dass ein automatisch aufeinander abgestimmtes Gesamtsystem aus Einzelmotoren entsteht, die sich automatisch bezüglich eines optimalen Betriebszustands konfigurieren. Förderinstitution: DFG.

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

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 (PaSCo)

Technologie Monitoring LED-Beleuchtung

Im Rahmen des Kompetenznetzwerkes LED in NRW verfolgen wir die Entwicklung des Technologiefeldes LED-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 MWF, MWMEV, MASQT

Schwingungen in Scheinwerfersystemen

Aufbauend auf einer mechanischen Modellierung von Scheinwerfersystemen werden Werkzeuge zur schwingungstechnischen Optimierung entwickelt. Im Zentrum steht die Kopplung von FEM-, MKS-Modellierung und experimenteller Modalanalyse. Förderinstitution: L-LAB, Industrie.

Anwendung mengenorientierter Verfahren zur Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme

Ziel dieses Projektes ist die Bereitstellung einer leistungsfähigen und allgemeinen Methode, die den Ingenieur während der Produktentwicklung in der Analyse dynamischer Systeme maßgeblich unterstützen wird. Mit mengenorientierten Verfahren ist es möglich, Aussagen über die Gestalt von Attraktoren sowie Absorptions- und Aufenthaltswahrscheinlichkeiten im Zustandsraum des Systems zu erhalten. Förderinstitution: DFG (PaSCo).

Schwingungsunterstütztes Tieflochbohren

Beim Tieflochbohren sollen dem Bohrprozess Ultraschallschwingungen überlagert werden, um damit bessere Bohrleistungen zu erzielen. In Kooperation mit dem Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart untersuchen wir, welche Schwingungsarten hierfür am besten geeignet sind, und mit welchen Ultraschallerregern sie stabil angeregt werden können. Förderinstitution: DFG.

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. Förderinstitution: Industrie

aktuelle Industriekooperationen

L-LAB – Forschungszentrum Lichttechnik und Mechatronik

In dem gemeinsam mit der Hella KGaA Hueck & Co. KG in PublicPrivatePartnership geführtem 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

Fachgruppe Paralleles Rechnen

Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien

Publikationen

Elsässer, R.; Monien, B.; Schamberger, S.: Load Balancing in Dynamic Networks, Proc. of the 7th International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms, and Networks (I-SPAN 2004), 193-200, 2004.

Elsässer, R.; Monien, B.; Schamberger, S.: Load Balancing of Indivisible Unit Size Tokens in Dynamic and Heterogeneous Networks, Proc. of the 12th European Symposium on Algorithms (ESA'04), LNCS 3221, 640-651, 2004.

Elsässer, R.; Frommer, A.; Monien, B.; Preis, R.: Optimal Diffusion Schemes and Load Balancing on Product Graphs, Parallel Processing Letters, 14, 61-73, 2004.

Bezrukov, S.; Elsässer, R.; Monien, B.; Preis, R.; Tillich, J.-P.: New spectral lower bounds on the bisection width of graphs, Theoretical Computer Science, 320, 155-174, 2004.

Gairing, M.; Lücking, T.; Mavronicolas, M.; Monien, B.: The Price of Anarchy for Polynomial Social Cost, Proc. of the 29th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2004), LNCS 3153, 574-585, 2004.

Gairing, M.; Geist, R.M.; Hedetniemi, St.; Kristiansen, P.: A Self-Stabilizing Algorithm for maximal 2-packing, Nordic Journal of Computing, 11(1), 1-11, 2004.

Gairing, M.; Lücking, T.; Mavronicolas, M.; Monien, B.; Rode, M.: Nash Equilibria in Discrete Routing Games with Convex Latency Functions, Proc. of the 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP 2004), LNCS 3142, 645-657, 2004.

Gairing, M.; Lücking, T.; Mavronicolas, M.; Monien, B.: Computing Nash Equilibria for Scheduling on Restricted Parallel Links, 36th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC 2004), 613-622, 2004.

Gairing, M.; Goddard, W.; Hedetniemi, St.; Jacobs, D.: Self-Stabilizing Maximal k-Dependent Sets in Linear Time, Parallel Processing Letters (PPL), 14(1), 75-82, 2004.

Lücking, T.; Mavronicolas, M.; Monien, B.; Rode, M.: A New Model for Selfish Routing, Proc. of the 21st International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS 2004), LNCS 2996, 547-558, 2004.

Schamberger, S.: On Partitioning FEM Graphs Using Diffusion, Proc. of the 18th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS'04), IEEE Computer Society, 277 (CD), 2004.

Elsässer, R.; Lorenz, U.; Sauerwald, T.: Agent-Based Information Handling in Large Networks, to appear in Proc. of the 7th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS'04).

Gairing, M.; Lücking, T.; Mavronicolas, M.; Monien, B.; Spirakis, P.: The Structure and Complexity of Extreme Nash Equilibria, Theoretical Computer Science, to appear.

Monien, B.; Schamberger, S.: Graph Partitioning with the Party Library: Helpful-Sets in Practice, to appear in Proc. of the 16th International Symposium on Computer Architecture and High Performance, (SBAC-PAD'04), to appear.

Schamberger, S.; Wierum, J.-M.: A Locality Preserving Graph Ordering Approach for Implicit Partitioning: Graph-Filling Curves, to appear in Proc. of the 17th International Conference on Parallel and Distributed Computing Systems, (PDCS'04).

Schamberger, S.; Wierum, J.-M.: Partitioning Finite Element Meshes using Space-Filling Curves, Future Generation Computer Systems Journal, to appear.

Messen/Tagungen/Seminare

13. Internationales Paderborner Computerschachturmer, 10.02.2004 bis 16.02.2004
Program-Chair „International Parallel and Distributed Processing Symposium“ (IPDPS'04) Santa Fe, New Mexico, 26.04.2004 bis 30.04.2004

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“
- Mitglied des Vorstands des PaSCo „Paderborn Institute for Scientific Computation“

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.

Altanis GmbH eh. Tschöke 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“

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

Sonderforschungsbereich 376: „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“

Teilprojekt A2: Universelle Basisdienste
Teilprojekt A3: Balancierung dynamischer Netzwerke: Grundlagen und Anwendungen
Förderinstitution: DFG

Sonderforschungsbereich 614: „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“

Teilprojekt A1: Modellorientierte Selbstoptimierung
Förderinstitution: DFG

Schwerpunktprogramm „Algorithmik großer und komplexer Netzwerke“

Projekt: „Integration von Netzwerkentwurf und Flottenzuweisung in der Flugplanung“
Forschungsgebiet: Kombinatorische Optimierung, Metaheuristiken, Flugplanoptimierung.
Förderinstitution: DFG

„DELIS - Dynamically Evolving Large-scale Information Systems“

The objectives of the Integrated Project DELIS are:

1. To understand the structure, self organisation and dynamics of large scale information systems like the internet, the World Wide Web, peer-to-peer systems, with support of methods from statistical physics.
2. To provide methods, techniques and tools for controlling and optimizing such systems, using, among others, large scale optimization techniques and inspirations from biology.
3. To apply methods from market mechanism and game theory in order to understand and to organize the competition of actors in the system for resources like bandwidth, computing power, data etc.
4. To provide platforms for experiments and prototypical implementations of our findings, in order to test and compare them, and to make them accessible.
5. To demonstrate the capabilities of our methods, techniques and tools in two application areas of high scientific and economic impact.

EU-Projekt (IP-2004-001907). Partner: Università di Roma „La Sapienza“ (I), Computer Science Institute in Patras (GR), Telecom Italia Learning Services S.p.A. (I), Telenor Communication AS (N), Università di Bologna (I), Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken (D), University of Karlsruhe (D), Università Polytechnica de Catalunya in Barcelona (E), Università Pompeu Fabra in Barcelona (E), University of Cyprus (CY), Technische Universität München (D), Charles University in Prague (CZ), Wrocław University of Technology (P), University of Cambridge (UK), Université de Paris-Sud XI (F), Swiss Federal Institute of Technology in Zürich (CH), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (CH).

„ALCOM-FT – Algorithms and Complexity – Future Technology“

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.
EU-Projekt (IST-1999-14186). Partner: Aarhus Universität (DK), 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), Universität Utrecht (NL), Universität Köln (D), Universität Politecnica Catalunya, Barcelona (E), University of Warwick (UK)

„FLAGS – Foundational Aspects of Global Computing Systems“

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.

EU-Projekt (IST-2001-33116). Partner: Computer Technology Institute (GR), National and Kapodestrian University of Athens (GR), University of Cyprus (CY), Universität Politecnica de Catalunya (E)

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

Sohler, W.; Dey, D.; Das, B.; Reza, S.; Suche, H.; Ricken, R.: „Erbium-doped LiNbO₃ waveguide lasers: recent progress“, Photonics 2004, Cochin, Indien, December 2004 (invited)

Iwanow, R.; Schiek, R.; Stegeman, G.I.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Min, Y.; Sohler, W.: „Observation of discrete quadratic solitons“, Phys. Rev. Lett., vol. 93, no. 11, 113902, 2004

Peverini, O.; Herrmann, H.; Orta, R.: „Film-loaded SAW waveguides for integrated acousto-optical polarization converters“, IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, vol. 51, no. 10, 1298-1307, 2004

Sohler, W.; Grundkötter, W.; Lee, J.H.; Lee, Y.L.; Min, Y.H.; Quiring, V.; Suche, H.; Schiek, R.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Iwanow, R.; Stegeman, G.I.: „All-optical signal processing in periodically poled LiNbO₃ waveguide structures“, Proc. 30th European Conference on Optical Communication [ECOC '04], Vol. 2, 192-195, Stockholm, Sweden, September 2004, paper Tu3.4.1

Sohler, W.; Das, B.; Reza, S.; Suche, H.; Ricken, R.: „Recent progress on integrated rare-earth doped LiNbO₃ waveguide lasers“, Technical Digest 9th OptoElectronics and Communications Conference (OECC '04), Yokohama/Japan, July 2004, p.568, paper 14F4-1 (invited)

Caccioli, D.; Paoletti, A.; Schiffini, A.; Galtarossa, A.; Griggio, P.; Lorenzetto, G.; Minzioni, P.; Cascelli, S.; Guglielmucci, M.; Lattanzi, L.; Matera, F.; Tosi Belleffi, G.M.; Quiring, V.; Sohler, W.; Suche, H.; Vehovc, S.; Vidmar, M.: „Field demonstration of in-line all-optical wavelength conversion in a WDM dispersion managed 40 Gbit/s link“, IEEE J. Selected Topics in Quantum Electronics, vol. 10, no. 2, 356-362, 2004

Baronio, F.; Barthélémy, A.; Carrasco, S.; Couderc, V.; De Angelis, C.; Lefort, L.; Min, Y.; Pioger, P.-H.; Quiring, V.; Torner, L.; Sohler, W.: „Generation of quadratic spatially trapped beams with short pulsed light“, J. Opt. B: Quantum Semiclass. Opt., vol. 6, S182-S189, 2004 (invited)

Schiek, R.; Iwanow, R.; Stegeman, G.I.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Min, Y.; Sohler, W.: „Staggered und unstaggered solitons in quadratically nonlinear lithium niobate waveguide arrays“, Topical Meeting on Nonlinear Optics (NLO '04), Waikoloa/Hawaii, August 2004

Iwanow, R.; Schiek, R.; Stegeman, G.I.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Min, Y.; Sohler, W.: „Moderately localized discrete quadratic solitons in periodically poled lithium niobate waveguide arrays“, Conference on Lasers and Electro Optics (CLEO '04), San Francisco/USA, May 2004

Iwanow, R.; Schiek, R.; Stegeman, G.I.; Pertsch, T.; Peschel, U.; Lederer, F.; Min, Y.; Grundkötter, W.; Sohler, W.: „Parametric switching and frequency conversion in PPLN directional couplers“, Conference on Lasers and Electro Optics (CLEO '04), San Francisco/USA, May 2004

Pertsch, T.; Iwanow, R.; Schiek, R.; Stegeman, G.; Peschel, U.; Lederer, F.; Min, Y.; Grundkötter, W.; Sohler, W.: „Transparent switching in PPLN waveguide arrays“, Conference on Lasers and Electro Optics (CLEO '04), San Francisco/USA, May 2004 (invited)

Baronio, F.; De Angelis, C.; Pioger, P.-H.; Couderc, V.; Barthélémey, A.; Min, Y.; Quiring, V.; Sohler, W.: „Lateral displacement of beams in transversely engineered Ti:PPLN waveguides“, Technical Digest Topical Meeting „Nonlinear Guided Waves and their Applications“ (NLGW '04), Toronto/Canada, March 2004, paper TuC 43

Pertsch, T.; Schiek, R.; Stegeman, G.I.; Peschel, U.; Lederer, F.; Min, Y.; Grundkötter, W.; Sohler, W.: „Parametric switching and frequency conversion in PPLN directional couplers“, Technical Digest Topical Meeting „Nonlinear Guided Waves and their Applications“ (NLGW '04), Toronto/Canada, March 2004, paper TuA 3

Pioger, P.-H.; Couderc, V.; Barthélémey, A.; Baronio, F.; De Angelis, C.; Min, Y.; Quiring, V.; Sohler, W.: „Ultrafast reconfigurable spatial switching between a quadratic solitary wave and a weak signal“, Technical Digest Topical Meeting „Nonlinear Guided Waves and their Applications“ (NLGW '04), Toronto/Canada, March 2004, paper TuA 2

Schiek, R.; Iwanow, R.; Stegeman, G.I.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Min, Y.; Sohler, W.: „Low power transparent switching in quadratic nonlinear waveguide arrays“, Technical Digest Topical Meeting „Nonlinear Guided Waves and their Applications“ (NLGW '04), Toronto/Canada, March 2004, paper TuA 1

Iwanow, R.; Stegeman, G.I.; Schiek, R.; Pertsch, T.; Lederer, F.; Min, Y.; Sohler, W.: „Multi-channel discrete quadratic solitons in periodically poled lithium niobate waveguide arrays“, Technical Digest Topical Meeting „Nonlinear Guided Waves and their Applications“ (NLGW '04), Toronto(Canada), March 2004, paper MA 7

Schiek, R.; Iwanow, R.; Pertsch, T.; Stegeman, G.I.; Schreiber, G.; Sohler, W.: „One-dimensional spatial soliton families in optimally engineered quasi-phase-matched lithium niobate waveguides“, Opt. Lett. 29, no. 6, 596-598, 2004

Das, B.K.; Ricken, R.; Quiring, V.; Suche, H.; Sohler, W.: „Distributed feedback-distributed Bragg reflector coupled cavity laser with Ti:(Fe)Er:LiNbO₃ waveguide“, Opt. Lett. 29, no. 2, 165-167, 2004

Pioger, P.-H.; Baronio, F.; Couderc, V.; Barthélémey, A.; De Angelis, C.; Min, Y.; Quiring, V.; Sohler, W.: „Spatial routing at 125 Gbit/s based on noncollinear generation of self-trapped beams in Ti:PPLN film waveguides“, IEEE Photon. Techn. Lett., vol. 16, no. 2, 560 – 562, 2004

weitere Funktionen

Mitglied des Programm- bzw. Advisory-/Steering-Komitee ECIO '05

aktuelle Forschungsprojekte

ROSA
(Ultrafast All-Optical Signal Processing in Engineered Quadratic Nonlinear Waveguides)
Förderinstitution: EU

Forscherguppe „Integrierte Optik in Lithiumniobat: Neue Bauelemente, Schaltkreise und Anwendungen“
Förderinstitution: DFG mit folgenden Einzelprojekten:
· A1 „MgO-dotierte, periodisch gepolte Wellenleiter in stöchiometrischem LiNbO₃“
· B1 „Parametrische Fluoreszenzgeneratoren und Oszillatoren für das mittlere Infrarot“

40 Gbps Lithium Niobate Optical Modulator
Förderinstitution: Korea Electronics Technology Institute (KETI)

Fachgruppe Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technik

Prof. Dr. phil. Volker Peckhaus

Publikationen

Peckhaus, V.: Jean Nicod (1893-1924). Note biographique, Übersetzung von Max Kistler, Institut Nicod, Paris, <http://www.institutnicod.org/jn.htm>.

Peckhaus, V.: Logik als Organon: Erfindung des Neuen und Beherrschung der Komplexität in den Wissenschaften. In: Matthias Kaufmann/Andrej Krause (Hrsg.): *expressis verbis*. Philosophische Betrachtungen. Festschrift für Günter Schenk zum fünfundsiebzigsten Geburtstag, S. 66-89, Halle a.S.: Hallescher Verlag 2003.

Peckhaus, V.: The Pragmatism of Hilbert's Programme. In: *Synthese* 137 (2003), S. 141-156.

Peckhaus, V.: Dign, gais Logic of Invention. In: Ivor Grattan-Guinness; B.S. Yadav (Hrsg.): *History of the Mathematical Sciences*, S. 97-107, New Delhi: Hindustan Book Agency 2004.

Peckhaus, V.: Calculus Ratiocinator vs. Characteristica Universalis? The Two Traditions in Logic, Revisited. In: *History and Philosophy of Logic* 25 (2004), S. 3-14.

Peckhaus, V.: Schröder's Logic. In: Dov M. Gabbay; John Woods (Hrsg.): *Handbook of the History of Logic*, Bd. 3: *The Rise of Modern Logic: From Leibniz to Frege*, S. 557-609, Amsterdam u. a.: Elsevier North Holland 2004.

Peckhaus, V.: „Aber vielleicht kommt noch eine Zeit, wo auch meine Arbeiten wieder entdeckt und gelesen werden“: Die gescheiterte Karriere des Ernst Zermelo. In: Wolfgang Hein; Peter Ullrich (Hrsg.): *Mathematik im Fluß der Zeit*. Tagung zur Geschichte der Mathematik in Attendorn/Neu-Listernohl (28.5. bis 1.6.2003), S. 325-339, Algorismus 44, Augsburg: ERV Dr. Erwin Rauner Verlag 2004.

Peckhaus, V.: Garantiert Widerspruchsfreiheit Existenz? In: Bente Christiansen; Uwe Scheffler (Hrsg.): *Was folgt? Themen zu Wessel*, S. 111-127, Logische Philosophie, Berlin: Logos Verlag 2004.

Peckhaus, V.: Paradoxes in Göttingen. In: Godehard Link (Hrsg.): *One Hundred Years of Russell's Paradox*. *Mathematics, Logic, Philosophy*, S. 501-515, de Gruyter Series in Logic and Its Applications 6, Berlin, New York: de Gruyter 2004.

Peckhaus, V.: Otto Friedrich Gruppe und die Logische Frage. In: Ludwig Bernays (Hrsg.): *Otto Friedrich Gruppe 1804-1876*. *Philosoph, Dichter, Philologe*, S. 49-71, Rombach Wissenschaft. Reihe Paradeigmata 3, Freiburg i.Br.: Rombach Verlag 2004.

Peckhaus, V.: 13 Artikel in: Dieter Hoffmann, Hubert Laitko, Staffan Müller-Wille (Hrsg.): *Lexikon der bedeutenden Naturwissenschaftler in drei Bänden*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, Bd. 1 (2003): Bolzano, Boole, Carnap, Curry, Dingler, Bd. 2 (2004): Frege, Gödel; Bd. 3 (2004): Peirce, Tarski, van der Waerden, Whitehead, Wolff, Zermelo.

Peckhaus, V.: Rezension von Eckart Menzler-Trott: *Gentzens Problem* (2001). In: *Bulletin of Symbolic Logic* 9 (2003), S. 508-510.

Peckhaus, V.: Rezension von George Boole: *Selected Manuscripts on Logic and Its Philosophy*, Hrsg. v. Ivor Grattan-Guinness, Gérard Bornet (1997). In: *The Review of Modern Logic* 9, Nrn. 1&2 (November 2001-November 2003), S. 221-224.

Peckhaus, V.: Rezension von Rudolf Boehm: *Topik* (2002). In: *History and Philosophy of Logic* 25 (2003), S. 155-156

Peckhaus, V.: 13 Rezensionen in: *Mathematical Reviews* 2003.

Peckhaus, V.: 15 Rezensionen in: *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete* 2003.

Ghin, M.: *Naturwissenschaft und Phänomenologie*. In: *Erwägen Wissen Ethik* 15 (2004), S. 163-165.

Ghin, M.: Rezension von Thomas Metzinger (2003): *Being No One: The Self-Model Theory of Subjectivity*. In: *Human Nature Review* 3 (2003), S. 450-454.

Messen/Tagungen/Seminare

40 Jahre Institut für Kybernetik, 26.-28. August 2004, Universität Paderborn.

weitere Funktionen

- Mitglied des Vorstandes der Deutschen Vereinigung für Mathematische Logik und Grundlagenforschung der exakten Wissenschaften (DVMLG)
- Mitglied des Wissenschaftlichen Rates der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte.

- Ständiger Vertreter des Deutschen Nationalkomitees der Division for Logic, Methodology and Philosophy of Science im Deutschen Nationalkomitee der Division of History of Science in der International Union of the History and Philosophy of Science.
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *The Review of Modern Logic*
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *Historia Mathematica*
- Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *History and Philosophy of Logic*
- Mitglied des Comité Scientifique der Zeitschrift *Philosophia Scientiae. Travaux d'histoire et de philosophie des sciences* (Nancy)
- (Mit-) Herausgeber der Zeitschrift *Mathematische Semesterberichte*
- Review Editor für Geschichte der Logik der Zeitschrift *Bulletin of Symbolic Logic*
- Mitglied des Programmkomitees des Colloquium Logicum 2004 der Deutschen Vereinigung für Mathematische Logik und Grundlagenforschung der exakten Wissenschaften, 17.-19. September 2004 in Heidelberg.

aktuelle Forschungsprojekte

Formalsprachen als Universalsprachen und die Ursprünge der formalen Logik
Förderinstitution: Antorchas-DAAD (projektbezogener Wissenschaftlertausch mit Argentinien)

Wissenschaftliche Biographie von Ernst Zermelo (1871-1953)
Förderinstitution: DFG

Mitwirkung im Editionsprojekt Oskar Becker
Förderinstitution: DFG

So finden Sie das Heinz Nixdorf Institut:

Anreise mit dem Auto

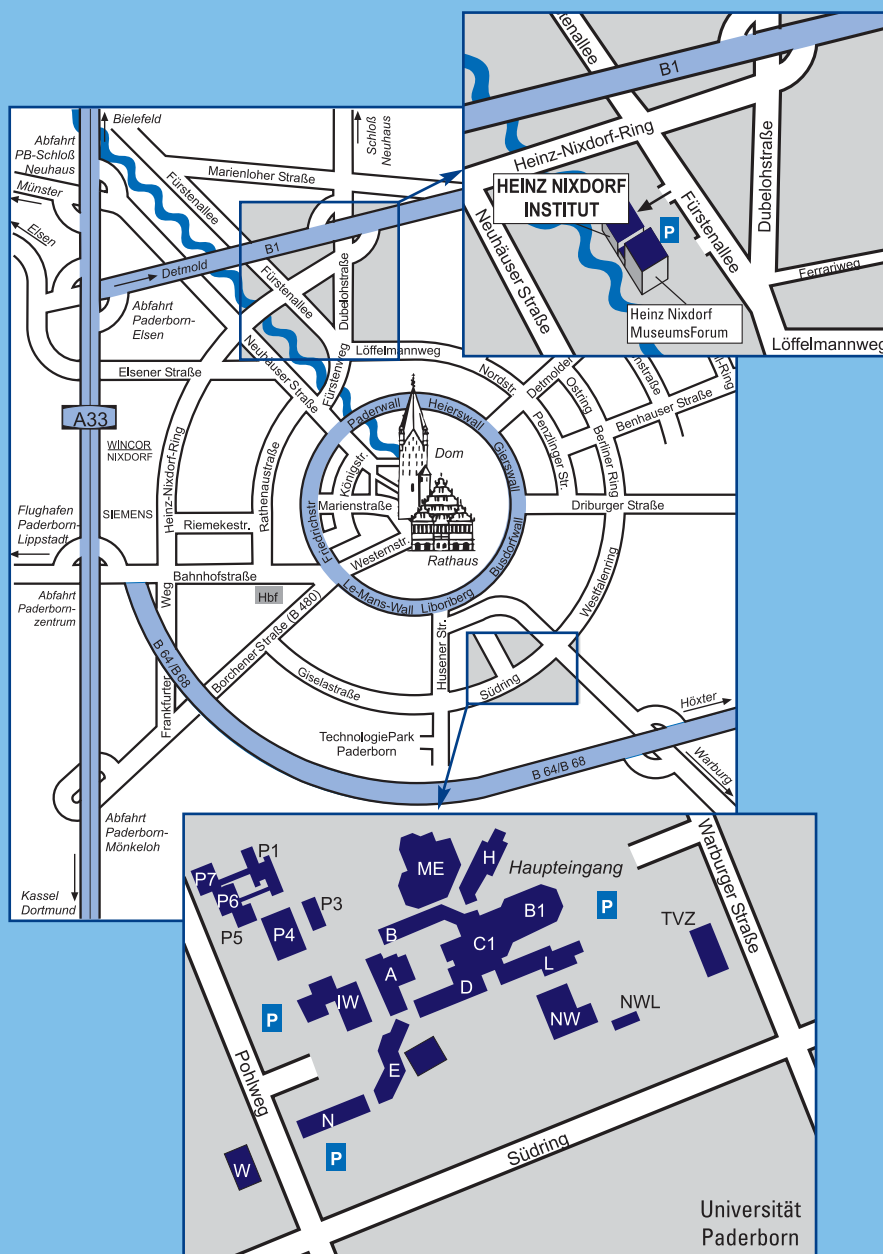
Verlassen Sie die Autobahn A33 an der Ausfahrt Paderborn-Elsen. Biegen Sie auf die Bundesstraße B1 und folgen der Beschilderung nach Bad Lippspringe/ Detmold. Nach ca. 1,5 km fahren Sie an der Ausfahrt Paderborn/Schloss-Neuhaus von der Bundesstraße B1 ab. An der Ampelkreuzung (Heinz-Nixdorf-Ring, Dubelohstraße) 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
<http://www.hni.upb.de>



Impressum:

Herausgeber

Heinz Nixdorf Institut
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
(Vorstandsvorsitzender)

Redaktion & Koordination

Dipl.-Wirt.-Ing. Christoph Wenzelmann (Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Michael Brökelmann
Alexandra Dutschke
Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Müller
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 65
Telefon: +49 (0) 5251|60 61 85
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 67
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 81
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

Kontakt

Kerstin Hille | Ursula Lüttig
Heinz Nixdorf Institut
Universität Paderborn
Fürstenalle 11
33102 Paderborn
Telefon: +49 (0) 5251|60 62 11/13
Telefax: +49 (0) 5251|60 62 12
<http://www.hni.upb.de>

Auflage

1.100 Exemplare

Herstellung

A.DREIplus GmbH | Integrierte Kommunikationsprozesse
Thesings Allee 21 | 33332 Gütersloh | <http://www.a3plus.de>

Druck

W.V. Westfalia Druck GmbH | Eggertstraße 17 |
33100 Paderborn | <http://www.westfaliadruck.de>

Berichtszeitraum:

01.01. bis 31.12.2004

ISSN 1619-3679

Der HNI-Jahresbericht erscheint weitestgehend auf der Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibung.

©Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn
Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Telefon +49(0)5251|60 62 11
Telefax +49(0)5251|60 62 12
<http://wwwwhni.upb.de>