

# HNI Nachrichten

Mitteilungen aus dem Heinz Nixdorf Institut  
Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik



Heinz Nixdorf Institut  
Universität Paderborn

Nr. 1 | 2003  
Ausgabe 19



Head-Up-Display eines Nachtsichtsystems  
(Quelle: Hella KG Hueck & Co.)

## Inhalt

Seite 1–16

### Aktuelles

- 1. Paderborner Workshop: „Intelligente mechatronische Systeme“
- Wirtschaftsinformatik-Professur
- Hella Engineering Award 2002
- Projektseminar Mechatronik
- Mitwachsende Software für den Schulbereich
- Mechatronik integriert: ModulX
- Forschungsdozent für Lichttechnik im L-LAB
- BMBF-Projekt CoagenS
- Das neue Graduiertenkolleg
- 5. Paderborner Frühjahrstagung
- Symposium AR-PDA
- Prof. Rammig in die NRW Akademie der Wissenschaften gewählt
- GigaNetIC
- Workshop in Paderborn
- Projekt Open sTeam

Seite 17

### Neuerscheinungen

Seite 18

### Promotionen/Habilitationen

Seite 26

### Personalien

Seite 28

### Termine

## 1. Paderborner Workshop „Intelligente mechatronische Systeme“

**Am 20. und 21. März trafen sich auf Einladung der Professoren Gausemeier, Lückel und Wallaschek Mechatronik-Experten aus Forschung und Industrie auf dem 1. Paderborner Workshop „Intelligente mechatronische Systeme“ des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn. Der Workshop richtete sich an Fachleute aus Industrie und Forschungsinstituten, die sich maßgeblich mit der Entwicklung der maschinenbaulichen Produkte von morgen befassen. Die Vorträge wurden von einem Komitee renommierter Fachleute begutachtet und sind in einer Buchpublikation veröffentlicht. Aufgrund der ausgezeichneten Resonanz unter den Teilnehmern ist bereits jetzt geplant, am 25. und 26. März 2004 den 2. Paderborner Workshop „Intelligente mechatronische Systeme“ im Heinz Nixdorf MuseumsForum durchzuführen.**

Themengebiete des Workshops waren Adaption und Selbstoptimierung, Methoden und Werkzeuge für den Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme, Modellierung und Simulation, der Einsatz von Augmented Reality und Virtual Reality im Entwurfsprozess, Mechatronik und Mikrosystemtechnik sowie Aus- und Weiterbildung. Diese Themen wurden in insgesamt 18 Vorträgen aufgegriffen und in der anschließenden Diskussion unter den Teilnehmern vertieft. Das Spektrum der Beiträge reichte von grundlagenorientierten Themen wie dem Einsatz von Multiagentensystemen in selbstoptimierenden Systemen bis hin zu konkreten intelligenten Produkten wie der mechatronischen Schraube der Firma Sartorius.

In seinem Einführungsvortrag referierte Professor Gausemeier, Leiter des Lehrstuhls für Rechnerintegrierte Produktion der Universität Paderborn, über das Thema Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme. Er spannte den Bogen von der neuen VDI-Richtlinie 2206 „Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme“ über Arbeiten zum Thema Entwurfsmethodik im Sonderforschungsbereich 614 „Selbstoptimierende Systeme des



Maschinenbaus“ bis hin zu den Herausforderungen der nächsten Jahre an die Forschung auf diesem Gebiet. Er zeigte auf, dass sich aus der zunehmenden Durchdringung des klassischen Maschinenbaus mit Informationstechnik erhebliche Innovationspotenziale eröffnen, die Komplexität in der Entwicklung solcher Produkte aber nur mit methodischer Unterstützung zu greifen ist. Ein Ansatz hierfür ist die o.g. VDI-Richtlinie 2206, die unter der Moderation von Professor Gausemeier entstand. Entwurfsmethoden und Software-Werkzeuge für die Entwicklung selbstoptimierender Systeme sind Gegenstand des Sonderforschungsbereiches 614 der Universität Paderborn. Weiteren Forschungsbedarf sieht Prof. Gausemeier in der Integration des Entwurfs des Herstellprozesses sowie in der Schaffung von Spezifikationstechniken als Grundlage für die Kommunikation und Kooperation der beteiligten Ingenieurdisziplinen.

In vielen Beiträgen, die von Mechatronik-Experten aus der Industrie vorgetragen wurden, zeigte sich die Bedeutung der Automobil-Industrie als Innovationsmotor für intelligente mechatronische Systeme. Andreas Himmler, Projektleiter bei der Firma Hella KG Hueck & Co., sprach bereits von der zweiten Generation mechatronischer Systeme im Kraftfahrzeug. Nachdem mechatronische Systeme wie Airbag, ABS oder ESP nahezu flächendeckend das Automobil erobert haben, stehen wir kurz vor der Miteinbeziehung des Menschen in solche Systeme. Die Vision sind Human-Machine-Interfaces, die eine Einbeziehung des Menschen mit seinen Eigenschaften und Bedürfnissen in den Regelkreis der mechatronischen Systeme in seiner Umgebung ermöglichen. Bei diesen Systemen existieren direkte Wechselwirkungen zwischen Mensch, Sensor und Aktor. Beispiele für solche Interfaces sind NightVision-Systeme, die Infrarot-Bilder von der Fahrzeugumgebung erzeugen und diese in das Sichtfeld des Fahrers einblenden. Um diese Abbildung deckungsgleich mit der Realität auf die

Windschutzscheibe zu projizieren, muss die Kopfposition des Fahrers exakt dreidimensional erfasst und das virtuelle Bild dementsprechend berechnet werden.

Ein ebenfalls sicherheitsrelevantes Ziel verfolgt die mechatronische Schraube der Sartorius AG in Göttingen: Jürgen Lauke, Projektleiter für konzernübergreifende Entwicklungsprojekte bei Sartorius, stellte ein mechatronisches System vor, das Dehnungsmessstreifen und eine intelligente Signalauswertung in eine Schraube integriert. Mit dieser Schraube als Befestigungsbolzen werden die Fahrersitze an der Karosserie eines Automobils befestigt. So kann das System die Belastung des Sitzes eindeutig klassifizieren und z.B. ein Kind



Die mechatronische Schraube  
(Quelle: Sartorius AG)

von einer kleinen erwachsenen Person unterscheiden. Mit dieser Information kann im Falle eines Unfalls der Airbag optimal an die Person angepasst ausgelöst werden.

Neben zahlreichen Produkt- und Technologiebeispielen aus der Industrie griffen mehrere Beiträge aus Forschungsinstituten den Aspekt der Entwicklung mechatronischer Systeme auf. Kristin Paetzold vom Lehrstuhl für Konstruktionstechnik der Universität Erlangen-Nürnberg referierte über einen Ansatz zur Organisation der Konzeptphase in interdisziplinären Entwicklungsprozessen. Ziel dieses Ansatz-

## Wirtschaftsinformatik-Professur für Dr.-Ing. Axel Hahn

zes ist, eine gemeinsame Herangehensweise aller beteiligten Ingenieurdisziplinen beim Konzipieren des mechatronischen Systems zu finden und so Synergieeffekte für die Produktentwicklung freizusetzen. Matthias Köckerling, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Heinz Nixdorf Institut, stellte eine Methode zum systematischen Entwickeln der Wirkstruktur mechatronischer Systeme vor. Die Methode bewertet erwünschte und unerwünschte Einflüsse verschiedener Lösungsansätze für ein mechatronisches System auf dessen Funktionserfüllung. So wird es möglich, frühzeitig Synergien innerhalb des Systems zu identifizieren und unverträgliche Lösungsansätze auszuschneiden.

Den Abschluss des Workshops bildete ein Beitrag zum Thema selbstoptimierende Fahrzeugregelung. Thorsten Hestermeyer, Mitarbeiter von Prof. Lückel (MLap der Universität Paderborn) stellte in seinem Vortrag die Potenziale der verhaltensbasierten Selbstoptimierung für aktive Federungssysteme vor. Ziel dieser Systeme ist, dem Passagier eine komfortable und gleichzeitig sichere Fahrt zu ermöglichen. Gegenüber aktuellen aktiven Federungssystemen, wie sie bereits heute in Automobilen der Oberklasse erhältlich sind, wäre ein solches System auf Basis der verhaltensbasierten Selbstoptimierung ein enormer Fortschritt sowohl in der Sicherheit als auch im Komfort. Die von Thorsten Hestermeyer vorgestellten Arbeiten sind Gegenstand des Sonderforschungsbereiches 614 der Universität Paderborn.

Der Tagungsband des Workshops ist im März als Fachbuch unter dem Titel „Intelligente mechatronische Systeme“ in der HNI-Verlagsschriftenreihe erschienen. Weitere Informationen zum Workshop sind unter [http://www.hni.uni-paderborn.de/workshop\\_ims](http://www.hni.uni-paderborn.de/workshop_ims) erhältlich.

### Kontakt:

Jan Stefan Michels  
Telefon: 05251 | 60-62 62  
E-Mail: [Jan.Stefan.Michels@hni.upb.de](mailto:Jan.Stefan.Michels@hni.upb.de)

**Mit Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn ist eine weitere Professur mit einem ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiter des Heinz Nixdorf Instituts besetzt worden. Prof. Hahn hat am 1. Oktober 2002 den Ruf für die Juniorprofessur für Wirtschaftsinformatik an der Universität Oldenburg angenommen. Besonders stolz ist das Heinz Nixdorf Institut, damit die erste Juniorprofessur für Wirtschaftsinformatik in Deutschland aus seinen Reihen besetzt zu haben.**

Nach seinem Studium der Elektrotechnik in Wuppertal und Paderborn war Prof. Hahn von 1994 bis 1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Rechnerintegrierte Produktion von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier. Im November 1997 promovierte er über die Integration von Computer Aided Engineering Werkzeuge mit Auszeichnung. Als Mitglied der Geschäftsleitung und Entwicklungsleiter bei der Firma myview technologies in Büren verantwortete Prof. Hahn anschließend die Entwicklung eines führenden Werkzeuges für die Erstellung und den webbasierten Austausch von Produktkatalogen. Nach der erfolgreichen Positionierung der Produkte am Markt findet er nun den Weg aus der Wirtschaft zurück an die Hochschule.

Der interdisziplinäre Gedanke des Heinz Nixdorf Instituts setzt sich in der Arbeit in Oldenburg fort. Prof. Hahn bildet nicht nur die Klammer zwischen Informatik und Wirtschaftswissenschaften, sondern integriert auch die Ingenieurwissenschaften in Forschung und Lehre. Der Fokus der neuen Professur liegt in der informationstechnischen Unterstützung der Produktentwicklung mit dem Schwerpunkt auf Integrationstechnologien und intelligenten Informationsmanagements und -austausches entlang des Produktlebenszyklus. Hierbei vereint Prof. Hahn seine Erfahrungen aus dem Heinz Nixdorf Institut und seiner Tätigkeit im Bereich webbasiertes Informationsmanagement. Erste Anknüpfungspunkte zwischen der Arbeitsgruppe Rechnerintegrierte Produktion und der neuen Juniorprofessur in Oldenburg lassen eine intensive Zusammenarbeit in der Zukunft erwarten.

Weitere Informationen:  
<http://www.wi-ol.de>

### Kontakt:

Jun. Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn  
Telefon: 0441 | 798 44 80  
E-Mail: [hahn@wi-ol.de](mailto:hahn@wi-ol.de)



Jun. Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn

## „Hella Engineering Award 2002“: 2. Preis für Matthias Köckerling

**Am 27. Februar 2003 wurden die Preisträger des Hella Engineering Award 2002 geehrt: Matthias Köckerling war mit seinem Beitrag „Entwicklung innovativer Prinziplösungen für den ganzheitlichen Fußgängerschutz im Automobilbau“ unter den Preisträgern.**

Der erstmalig ausgeschriebene „Hella Engineering Award 2002“ für hervorragende Ingenieurleistungen zum Thema „Fußgängerschutz im Kraftfahrzeug“ wurde von der Hella KG Hueck & Co. im Februar in Lippstadt vergeben.

Den 2. Platz belegte Dipl.-Ing. Matthias Köckerling, wissenschaftlicher Angestellter bei Prof. Dr.-Ing. J. Gause-

meier am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn. Der erste Platz ging ebenfalls an die Universität Paderborn: Timo Rürup, Diplomand bei Prof. Dr.-Ing. U. Hilleringmann, Fachgebiet Sensorik.

Matthias Köckerling, Jahrgang 1971, war bereits studienbegleitend sowie nach Abschluss des Studiums in der Industrie tätig, bevor er im Jahr 1999 seine Forschungsaktivitäten im Bereich Entwicklungsmethodik für Mechatronik begann.

Zum Auswahlverfahren des Awards gehörte eine schriftliche Ausarbeitung des wissenschaftlichen Beitrags sowie ein Vortrag der Ergebnisse vor der Jury.

Der Wissenschaftler schlägt u.a. vor, durch bewegliche Scheinwerfer im Moment des Zusammenstoßes eine Verrin-



Matthias Köckerling, wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Herrn Prof. Gausemeier



Die Preisträger des Hella Engineering Awards zusammen mit Vertretern der Hella KG Hueck & Co.

Vorne von links: Dr. R. Stark (Geschäftsführer für den Geschäftsbereich Kraftfahrzeug-Elektronik der Hella KG Hueck & Co.), Prof. J. Gausemeier (Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn), Frau W. Braun (Leiterin Hochschulmarketing der Hella KG Hueck & Co.), Dr. Ing. T. Seubert (Leiter des Bereichs „Advanced Development“ der Hella KG Hueck & Co. sowie Vorsitzender der Jury des Awards), Prof. O. Hagenbruch (Hochschule Mittweida), Dr.-Ing. R. Lachmayer (Leiter des Bereichs „Electronic/Systems“ bei der Hella KG Hueck & Co.), D. Naupert (2. Preis), N. Höver (Leiter des Bereichs „Systems and Products“ der Hella KG Hueck & Co.), M. Köckerling (2. Preis), Hintere Reihe von links: T. Rürup (1. Preis), Prof. U. Hilleringmann (Fachgebiet Sensorik der Universität Paderborn), H. Raulff (Bereich „Technical Development“ der Hella Baehr Fahrzeugsysteme HBF), B. Bader (Hochschule Mittweida).

gerung der Aufprallenergie zu erzielen. „Insbesondere Kinder sind besonders gefährdet, da sie zum einen überproportional an Fußgängerunfällen beteiligt sind. Zum anderen ist die Kinematik des Aufpralls durch die geringere Körpergröße bei Kindern eine andere als bei Erwachsenen“, erläutert Matthias Köckerling die komplexe Thematik. Die von ihm erarbeiteten Lösungen basieren teils auf einer so genannten pre-crash-Sensorik, die Personen vor einem Aufprall erkennt. Mit aktiven Elementen wird bei diesen Systemen der Verlauf des Aufpralls beeinflusst. Weiterhin wurden „passive“ Lösungen entwickelt, die die Energie bei einem Aufprall verringern.

### Kontakt:

Matthias Köckerling

Telefon: 05251 | 60-62 64

E-Mail: Matthias.Koeckerling@hni.uni-paderborn.de

## Projektseminar Mechatronik: Beim 10-jährigen Jubiläum bringen Studenten den „Aerolifter“ zum Fliegen



**Thema des diesjährigen Projektseminars Mechatronik war der „Aerolifter“ – ein durch eine schwenkbare Mantelluftschraube angetriebener Roboterarm, der von den Studierenden das „Fliegen“ beigebracht bekam.**

Das interdisziplinär angelegte Projektseminar Mechatronik wurde 1993 von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek ins Leben gerufen und wird seither gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel und anderen Professoren aus dem technisch-informationsverarbeitenden Bereich angeboten.

Beim Aerolifter handelt es sich um einen frei drehbar gelagerten Arm, der durch eine ummantelte Luftschraube angetrieben wird und sich auf einer halbkugelförmigen Bahn bewegen kann. Die Aufgabe der Studenten war es, durch einen digitalen Signalprozessor die Schubkraft und den Schwenkwinkel der Luftschraube so zu regeln, dass der Aerolifter vollautomatisch verschiedene Positionen anfliegen und ähnlich einem Hubschrauber die Position in der Luft halten kann.

Die Entwicklung eines derartigen Systems erfordert fachübergreifendes Wissen. Daher wendet sich das Projektseminar Mechatronik an Studierende aus den Gebieten Maschinenbau, Elektrotechnik, Technomathematik, Ingenieurinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Physik und Informatik. Bei der einwöchigen Veranstaltung geht es aber um mehr als nur die Anwendung des in Lehrveranstaltungen

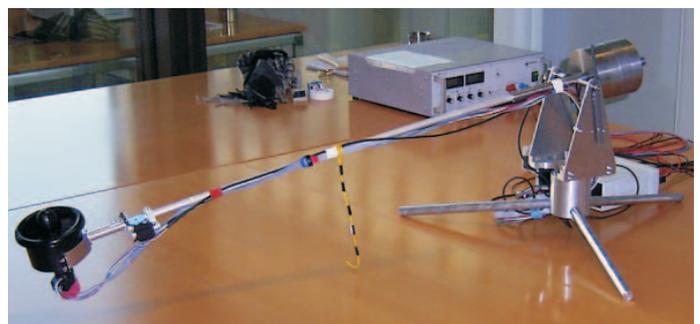
erworbenen Wissens: Arbeitsorganisation und Teamarbeit, Kommunikation zwischen verschiedenen Fachrichtungen und Abstimmung untereinander sind zur Lösung der Aufgabenstellung unerlässlich.

Die hohe Motivation der 13 Studenten zeigte sich, indem zum Teil bis spät in die Nacht gearbeitet wurde, um die anstehenden Probleme zu lösen und schließlich das Flugverhalten der Maschine immer weiter zu verbessern. Die Präzision der gefundenen Lösung wurde auf der Abschlusspräsentation vor fachkundigem Publikum eindrucksvoll demonstriert – es gelang, im Schwebeflug einen Haken an einer am Boden stehenden Last einzuklinken und diese nach einem kurzen Lufttransport wieder sanft am Zielpunkt abzusetzen. Der hohe Arbeitsaufwand hat sich somit nicht nur in Erfahrung und Lernerfolg, sondern auch in Form eines motivierenden Gruppenerfolges und der Anerkennung durch das Publikum auszagezahlt.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek (2.v.r.) mit den Teilnehmern und den Betreuern des Projektseminars Mechatronik

### Kontakt:

Stefan Otto  
Telefon: 05251 | 60-61 85  
E-Mail: otto@hni.upb.de



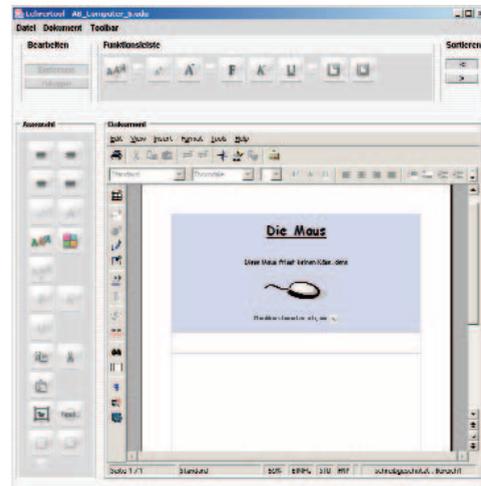
Der „Aerolifter“ – rechts der Standfuß und die Ansterelektronik, links die schwenkbare Mantelluftschraube.

## Mitwachsende Software für den Schulbereich

Nach der Aufnahme des Projektes „Lernstatt Paderborn/StarOffice 4 Kids“ in das „Computerworld Honors Program“ (siehe dazu HNI-Nachrichten Ausgabe 17, Nr. 1, 2002, S. 9) folgt nun ein weiterer Meilenstein für das Projekt. So konnte die aktuelle Version von „StarOffice 4 Kids“ auf der von Sun Microsystems durchgeführten „Worldwide Education and Research Conference“ in San Francisco vom 24.–27. Februar 2003 dem amerikanischen Fachpublikum präsentiert werden. Die durchgehend positive Resonanz auf die Präsentation wurde auch bei der diesjährigen Vorstellung von „StarOffice 4 Kids“ im Rahmen der CeBIT auf dem Stand von Sun Microsystems in Halle 1 bestätigt. Die gesammelten Anregungen und Erfahrungen sind in die erste Produktsuite für Lehrer und Schüler eingeflossen, die auf dem Konzept der „mitwachsenden Software“ beruht. Dieses Konzept bedeutet in diesem Zusammenhang zum einen, dass die Funktionalität der Software möglichst einfach an die Aufgabenstellung angepasst werden kann. Zum anderen soll sie an das Know-how der Benutzer im Umgang mit ihr angepasst werden können. Unabhängig von der Aufgabenstellung kann so die zur Verfügung stehende Zahl der Funktionen variiert werden.

Wie sich im Laufe des Projektes „Lernstatt Paderborn“, in das „StarOffice 4 Kids“ auch als Teilprojekt integriert war, gezeigt hat, wirft die für den Unterricht erhältliche Standardsoftware (z.B. Multimedia-CD-ROMs) Probleme auf. Diese lässt sich nur bedingt an den Unterricht anpassen, eignet sich also nicht zur vollständigen Umsetzung des Konzeptes der „mitwachsenden Software“. Was benötigt wird, ist eine kostengünstige Software, die speziell für die Bedürfnisse des Einsatzes in der (Grund-)Schule geeignet ist. Die Umsetzung des Konzeptes in Form von „StarOffice 4 Kids“ löst diese Probleme.

Im Rahmen des Projektes wurde durch das Bonner Unternehmen kippdata Informationstechnologie und die Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft mit Unterstützung von Sun Microsystems die endgültige Fassung des Schülerarbeitsplatzes erstellt. Damit wird den Lehrern und Schülern ein Werkzeug an die Hand gegeben, das es ermöglicht, den variierenden Umfang der Funktionalität in der Benutzungsoberfläche darzustellen. Der Schülerarbeitsplatz wurde von kippdata um einen Lehrerarbeitsplatz zur Konfiguration der Benutzungsoberfläche ergänzt. Mit Hilfe dieses Werkzeuges hat der Lehrer die Möglich-



Der Lehrerarbeitsplatz mit den Bereichen: Bearbeiten – Funktionsleiste – Sortieren – Auswahl – Dokument

keit, das Konzept der mitwachsenden Software auf einfachste Weise umzusetzen. Zu jedem Dokument, das für „StarOffice 4 Kids“ erstellt werden soll, kann die Funktionalität bereitgestellt werden, die zur Erledigung der gewünschten Arbeitsaufgabe für notwendig gehalten wird. Dazu werden das Dokument im Lehrerarbeitsplatz geöffnet und aus dem Vorrat der Funktionen (siehe Bild oben: Bereich – Auswahl) diejenigen ausgewählt und angeordnet (siehe Bild oben: Bereich – Funktionsleiste), die benötigt werden. Nach der Speicherung des Dokumentes – und damit auch der Oberflächenbeschreibung – kann es im Schülerarbeitsplatz geöffnet werden und stellt dem Schüler die vorbestimmte Funktionalität bereit (siehe Bild links).

Die aktuelle Version der „StarOffice 4 Kids-Produktsuite“ kann von der Homepage des Projektpartners ([www.kippdata.de](http://www.kippdata.de)) sowohl in Deutsch als auch in Englisch heruntergeladen werden.



Der Schülerarbeitsplatz mit dem geöffneten Dokument aus dem Lehrertool

### Kontakt:

Joachim Baumert  
Telefon: 05251 | 60-65 18  
E-Mail: [baumert@uni-paderborn.de](mailto:baumert@uni-paderborn.de)

## Mechatronik integriert: ModulX – ein mechatronisches Radmodul für Forschung und Lehre

**Das Zusammenspiel von Forschung und Lehre ist auf dem Gebiet der Mechatronik aufgrund der Komplexität oftmals schwierig. Und häufig fehlen anschauliche Anwendungsbeispiele, die für Seminare und Vorlesungen interessant genug sind und andererseits überschaubar bleiben. Zur Lösung dieses Problems wird am Mechatronik Laboratorium Paderborn (MLaP) das integrierte Radmodul ModulX entwickelt, das für Forschung und Lehre gleichermaßen geeignet ist. Dieses Modul ist durch die Integration mehrerer Funktionen hinreichend komplex und bleibt durch den Modellmaßstab übersichtlich.**

In der Vergangenheit wurden mechatronische Systeme – wie sie z.B. heute in der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz kommen – häufig entwickelt, um eine einzige Produktfunktion zu verbessern oder um diese überhaupt zu ermöglichen. In der Zukunft werden zur Steigerung der Produktattraktivität solche Systeme immer weiter integriert und per Software vernetzt. Deshalb müssen künftig Lösungen für Probleme gefunden werden, die sich aus der steigenden Vernetzung ergeben. Um neue Forschungsansätze auf diesem Gebiet überprüfen zu können und um Studierende mit dieser Problematik vertraut zu machen, wird vom MLaP das Radmodul ModulX aufgebaut.

Das ModulX vereint die Funktionen Federn, Lenken und Antreiben eines Fahrzeugs in einer Baugruppe. Die Idee zum Aufbau eines solchen integrierten Radmoduls ist sicherlich nicht neu. Das Besondere bei dem ModulX ist aber die enge Verknüpfung von Lenkung und Antrieb: Weil die Lenkachse nicht den Radaufstandspunkt durchstößt, beeinflusst die Antriebskraft auch die Lenkbewegung. Die gezielte Dosierung des Antriebs wird deshalb für die Regelung der Lenkbewegung des Rades genutzt. Damit aber neben der Lenkbewegung auch ein Vortrieb möglich ist, lässt

sich die Lenkung mittels einer elektromechanischen Bremse fixieren. Die elektromechanische Lenk-Bremse ist so dimensioniert, dass sie die Lenkung auch bei großen Stößen fixieren kann. Vorteile gegenüber konventionellen Achskonstruktionen sind der vergleichsweise einfache mechanische Aufbau und die gewonnenen konstruktiven Freiräume. So können mit mehreren Radmodulen einfache Transportgeräte oder auch Fahrzeuge für den Personentransport aufgebaut werden.

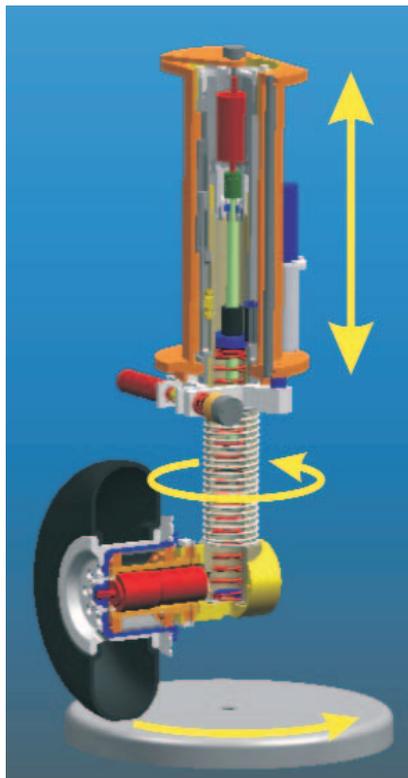
Die mechanische Struktur der Radaufhängung besitzt im geplanten Modellmaßstab eine Größe von ca. 50 x 70 x 50 cm (B x H x T) und besteht aus einer Vertikal-

führung für die Fahrzeugabstützung, die auch gleichzeitig die Lenkachse ist. Der Antrieb des Rads erfolgt durch einen DC-Radnabenmotor. Als weitere mechatronische Komponente ist eine aktive elektromechanische Federung integriert: Zur Beeinflussung der vertikalen Aufbaudynamik verschiebt ein Motor über eine Kugelumlaufspindel den Fußpunkt einer Feder, die sich innerhalb des Radmoduls befindet.

Die Komponenten des ModulX befinden sich zurzeit in der Fertigungsphase. Zuvor wurden durch Rechnersimulationen das gesamte System abgestimmt und die verschiedenen Regler im Rechner ausgelegt. Hierdurch ist eine schnelle Inbetriebnahme des realen Aufbaus gewährleistet.

Mit Hilfe des ModulX sollen neben der Überprüfung von Forschungsansätzen auf dem Gebiet der Mechatronik Studierende beim schrittweisen Wissensaufbau unterstützt werden. Anhand des praktischen Beispiels können die Studierenden die Entwicklung eines mechatronischen Systems von der Idee bis zur Inbetriebnahme nachvollziehen. Dazu werden im Rahmen von Seminarveranstaltungen die Teilnehmer den Entwicklungsprozess praktisch durchlaufen und am Ende die für den Betrieb notwendige Regelung schrittweise in Betrieb nehmen.

Erstmalig wird das Gerät im Herbst 2003 für den Anstoß einer Kooperation mit der Moscow State University of Railway Communication in Moskau verwendet. Das Ziel ist eine längerfristige Zusammenarbeit mit der Forschungsinitiative „Neue Bahntechnik Paderborn“.



CAD-Modell des ModulX

### Kontakt:

Thorsten Koch  
Telefon: 05251 | 60-55 72  
E-Mail: thorsten.koch@mlap.de

Jewgenij Harchenko  
Telefon: 05251 | 60-55 72  
E-Mail: jewgenij.harchenko@mlap.de

## Forschungsdozent für Lichttechnik im L-LAB

**Dr. Stephan Völker ist Forschungsdozent für Aktive Lichttechnische Systeme. Seine vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft finanzierte Stelle ist der Arbeitsgruppe Mechatronik und Dynamik des Heinz Nixdorf Institutes zugeordnet. Dr. Völker arbeitet im L-LAB an den Themen Kontrastwahrnehmung unter mesopischen Bedingungen, Entwicklung und Validierung von dynamischen Wahrnehmungsmodellen, psycho-physiologische Bewertung von Scheinwerfern unter den Aspekten der Verkehrssicherheit.**



Dr. Stephan Völker

Dr. Völker studierte in Ilmenau Elektrotechnik und wurde im Jahr 2000 an der dortigen Universität im Fachgebiet Lichttechnik promoviert. Von dort führte sein Weg über die Fa. Hella, wo er vier Jahre im Bereich Lichttechnische Grundlagen arbeitete, ins L-LAB. Hier ist er zuständig für die Lehre und die wissenschaftliche Betreuung aller lichttechnischen Arbeiten.

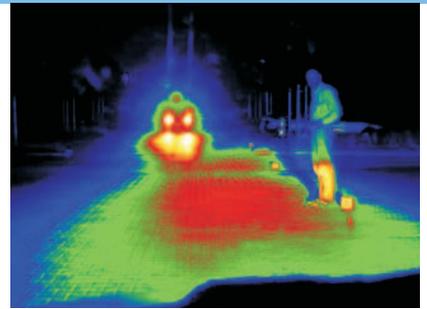
### **Die Lehre vom Licht – oder: Warum gibt es immer noch so viel über das Licht zu erforschen?**

Die Lichttechnik ist eine Wissenschaft mit langer Tradition, die ursprünglich ein Teilgebiet der Physik war. Je mehr man über den Menschen und dessen Physiologie wusste, desto stärker wurde klar, dass viele Phänomene, die mit Licht zu tun haben, nicht allein auf strahlungsphysikalisch messbare Größen zurückzuführen sind.

So entstand vor mehr als 100 Jahren eine eigenständige Wissenschaft, die sich neben der Lichterzeugung und Lichtmessung intensiv mit Fragen der Lichtanwendung beschäftigt. Hier berühren sich Technik, Physik, Chemie, Physiologie, Psychologie, Kunst und Architektur. Die Lichttechnik ist somit eine stark interdisziplinäre Wissenschaft.

Dass die Lichttechnik auch heute eine ganz wesentliche Bereicherung der wissenschaftlichen Landschaft darstellt, zeigt nicht zuletzt das hohe Interesse an neuen Lichtquellen, wie den LEDs oder Gasentladungslampen. Insbesondere der Einsatz neuer Materialien hat zu einer deutlichen Miniaturisierung der Lichtquellen und damit verbunden der Entwicklung neuer Leuchten geführt. So können z.B. heute Gasentladungslampen für den Einsatz im Haushalt und im Büro hergestellt werden, deren technologische Anwendung bislang etwa der Stadionbeleuchtung vorbehalten war. Diese besitzen exzellente Farbwiedergabeeigenschaften und sehr hohe Lichtausbeuten.

Auf dem Gebiet der Lichtanwendung erlaubt der Einsatz neuester Messtechnik heute, Phänomene zu berücksichtigen, deren Erfassung vor kurzem überhaupt nicht möglich war. So ist seit gut 100 Jahren bekannt, dass die der Helligkeit äquivalente empfundene lichttechnische Größe die Leuchtdichte ist. Diese kann allerdings erst seit einigen Jahren mit der notwendigen Dynamik bildaufgelöst gemessen werden. Ein Großteil der in der Lichttechnik genutzten Modelle bedarf daher dringend einer Überarbeitung. Dies trifft für die Innenbeleuchtung, die Straßenbeleuchtung, aber auch für die Kfz-Beleuchtung zu. In der Augenmedizin stehen heute Laser-Scanning-Ophthalmoskope zur Verfügung, die es erlauben, das virtuell auf der Netzhaut erzeugte Bild zu erfassen. Die Thematik ist Gegenstand aktueller Forschung im L-LAB. Zusammen mit der bildaufgelösten Leuchtdichtemessung ist es nun sogar möglich, dynamische Modelle des Sehens zu erstellen. Mit Hilfe eines im L-LAB vor-



Leuchtdichtebild mit Fußgänger in Falschfarbendarstellung

handenen Fahrtrainers und eines Eye-Tracking-Systems können diese Modelle nun auch experimentell validiert werden.

Um auf diesem hoch spannenden Gebiet forschen zu können, brauchen wir gut ausgebildete und hoch motivierte Studenten. Daher werden Vorlesungen zur Physiologischen Optik, zu Licht und Material und zu ausgewählten Gebieten der Lichtanwendung angeboten. Dazu zählen Kfz-Lichttechnik, Licht in der Außen- und Innenbeleuchtung und natürlich die Lichtmesstechnik. Für alle, die erst einmal hineinschnuppern wollen, gibt es eine Übersichtsvorlesung „Einführung in die Lichttechnik“, die in jedem Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten wird.

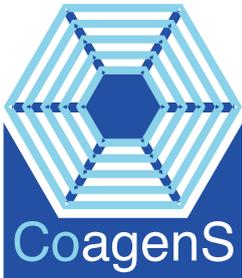
In keinem anderen Bundesland gibt es so viele Betriebe, die lichttechnische Produkte herstellen, wie in NRW. So ist der Bedarf an Lichttechnikern nicht nur in der Forschung, sondern auch in vielen Betrieben der angewandten Lichttechnik (Hella, Zumtobel, Erco, Hoffmann Leuchten etc.) sehr groß.

### **Kontakt:**

Dr. Stephan Völker  
Telefon: 05251 | 704-34 364  
E-Mail: stephan.voelker@L-Lab.de



## BMBF-Projekt CoagenS gewinnt beim Businessplan-Wettbewerb



**Die von der Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik, ins. CIM unter Leitung von Prof. Dangelmaier im Rahmen des BMBF-Projekts CoagenS entwickelte Geschäftsidee wurde beim diesjährigen Businessplan-Wettbewerb Nordbayern mit einem der ersten Preise prämiert. Die Juroren beurteilten sowohl das Konzept zur Steuerung von unternehmensübergreifenden Logistikprozessen als auch die Chancen der Umsetzung der Idee in eine marktfähige Software als hervorragend.**

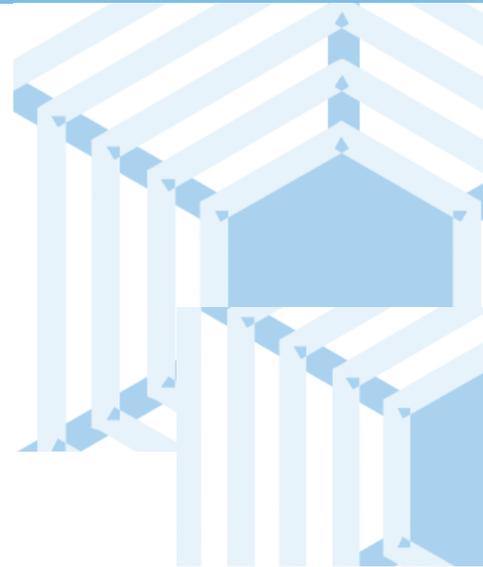
Hinter der Idee von CoagenS steckt ein Geschäftskonzept für die internetbasierte, unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und Auftragsabwicklung zwischen Unternehmen. Die CoagenS-Software integriert kleine und mittlere Unternehmen kostengünstig und flexibel in einen Unternehmensverbund bestehend aus

Abnehmern, Lieferanten und Spediteuren. CoagenS ergänzt die bestehenden IT-Systeme und kann gerade zur Anbindung kleiner und mittelständischer Unternehmen an die Supply Chain genutzt werden. Im Fokus stehen dabei die Unternehmen, die keine mächtigen ERP-(Enterprise Resource Planning) oder SCM-(Supply Chain Management) Systeme einsetzen.

Eingebettet sind die neu entwickelten Softwaremodule in die Produktpalette der Pavone AG, einem Paderborner Softwareanbieter von Lösungen für Projekt-, Workflow- und Knowledge Management.

Im Rahmen dieser Partnerschaft ist eine professionelle Software entstanden, die in Zukunft über die bewährten Vertriebskanäle der Pavone AG in verschiedenen Unternehmen zum Einsatz kommen soll.

Einen erfolgreichen Einsatz in der betrieblichen Praxis demonstriert das Modul zum Behältermanagement zurzeit bei dem international tätigen Büromöbelhersteller Sedus Stoll AG in Waldshut. Nach einer kurzen Einführungsphase von wenigen Wochen werden dort aktuell die Leergutbewegungen von mehr als 78.000 Behältern mit der CoagenS-Software gesteuert. Mit der Continental AG & Co. OHG in Frankfurt steht bereits der nächste Kunde fest, der die Softwaremodule in seinen Logistikkreisläufen einsetzen wird.



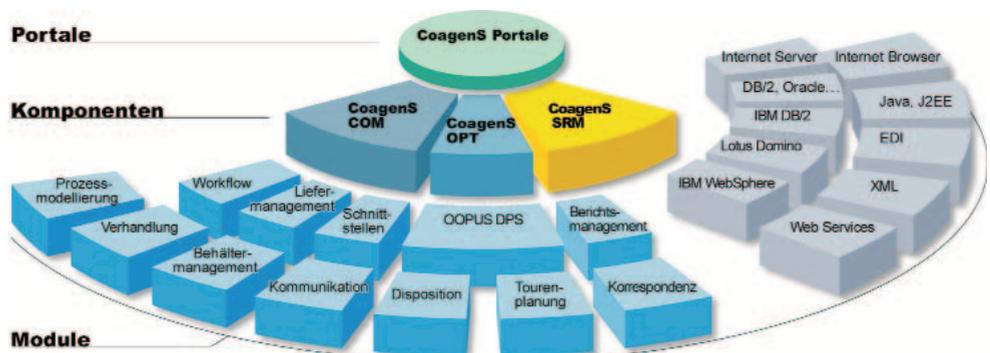
### Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier  
Telefon: 05251 | 60-64 85  
E-Mail: whd@hni.upb.de

Michael Rüther  
Telefon: 05251 | 60-64 25  
E-Mail: ruether@hni.upb.de

Ulrich Pape  
Telefon: 05251 | 60-64 54  
E-Mail: pape@hni.upb.de

Architektur der CoagenS-Softwarelösung



## Das neue Graduiertenkolleg „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“

**Am 15. Mai 2002 wurde das neue Graduiertenkolleg „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“ unter der Leitung von Professor Ulrich Rückert ins Leben gerufen. Das Graduiertenkolleg wird von der DfG und dem Heinz Nixdorf Institut getragen und arbeitet eng mit den Sonderforschungsbereichen SFB376 (Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen) und SFB614 (Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus) zusammen. Insgesamt werden 15 hoch qualifizierte Stipendiaten, verteilt auf drei Teilgebiete, ihre Forschung im Kolleg beginnen. Die Laufzeit des Graduiertenkollegs beträgt voraussichtlich neun Jahre.**

Das Graduiertenkolleg behandelt ein Querschnittsthema im Forschungsfeld Mediatronik. Dabei handelt es sich um einen neuen, interdisziplinären Forschungsschwerpunkt, der sich mit der situationsgerechten Integration technischer Produkte und Dienste in offene, dynamische Systeme befasst. Zielsetzung ist die Entwicklung und Bereitstellung effizienter Lösungsmethoden für die automatische Konfiguration in offenen Systemen. Automatische Konfiguration umfasst die selbstständige, ohne menschlichen Eingriff ablaufende Konfiguration eines Systems vor und während des Betriebs. Unter einem offenen System wollen wir hier ein System verstehen, bei dem basierend auf Spezifikationen für Schnittstellen, Formate, Protokolle oder Dienste eine sich dynamisch ändernde Anzahl von unterschiedlichen Komponenten und Anwendungen eingesetzt werden. Innerhalb des Graduiertenkollegs sollen die verschiedenen Facetten des Querschnittsthemas über eine dreischichtige Sichtweise (Knoten – Netzwerke – Anwendungen) miteinander verknüpft werden. Jede dieser Schichten hat ihre eigenen spezifischen Fragen und Problemstellungen, die von den Kollegiaten bearbeitet werden. Auf der Ebene der



Der Vorstandsvorsitzende des HNI Prof. Rammig (5. Person v. l.), der Sprecher des Graduiertenkollegs Prof. Rückert (1. Person v. r.) und die sieben ersten Kollegiaten

Knoten werden „Rekonfigurierbare Architekturen in mechatronischen Systemen“ erforscht. Insbesondere wird hier die dynamische Rekonfigurierbarkeit von eingebetteten Hardwareressourcen auf Baustein-, Modul- und Architekturebene untersucht. Knoten verfügen über mindestens eine Kommunikationsschnittstelle und sind somit Teilnehmer in einem Kommunikationsnetzwerk. Im Bereich „Heterogene, dynamische Kommunikationsnetzwerke“ befasst sich das Graduiertenkolleg mit der Entwicklung, Analyse und Umsetzung von neuen Verfahren für die Netzwerkverwaltung und das Routing in Kommunikationsnetzwerken. Diese Verfahren müssen sich, unter dem Aspekt der automatischen Konfiguration, schnell und automatisch an geänderte Randbedingungen anpassen können. Im Bereich der „dynamischen Anwendungskonfiguration“ werden anhand konkreter Anwendungsszenarien aus dem Bereich der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Mechatronik Methoden der zentralen, respektive dezentralen Dienstverwaltung, der Bereitstellung von ortsbezogenen Diensten und Daten sowie

der skalierbaren Nutzung von Diensten auf Geräten mit unterschiedlichen Ressourcen analysiert.

Die Erfahrungen im abgeschlossenen Graduiertenkolleg des Heinz Nixdorf Instituts – Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik – haben gezeigt, dass interdisziplinäres Arbeiten im Kolleg zusammen mit der fachlichen Spezialisierung bei den einzelnen Lehrstühlen einen erheblichen Vorteil für die Graduierten bietet und sich dadurch die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit erhöht. Interdisziplinäres Arbeiten steht dabei auch im neuen Graduiertenkolleg im Vordergrund. Dies wird durch eine räumlich nahe Unterbringung der Kollegiaten innerhalb des HNI noch verbessert. Ziel aller Graduierten ist, ihre Promotion in einem Zeitraum von zwei bis drei Jahren abzuschließen, weshalb sie von der sonst üblichen Lehrstuhlarbeit entbunden werden. Zur weiteren Qualifizierung besuchen die Kollegiaten jedoch diverse Lehrveranstaltungen, die teilweise extra für das Graduiertenkolleg eingerichtet worden sind.

## 5. Paderborner Frühjahrstagung – „Innovationen im E-Business“

Zum 15. Mai 2002 startete das Graduiertenkolleg mit der Aufnahme der ersten zwei Stipendiaten. Mittlerweile forschen insgesamt neun Stipendiaten in den unterschiedlichen Bereichen. Klaus Danne forscht im Bereich „Rekonfigurierbare Architekturen in mechatronischen Systemen“ am Lehrstuhl seines Betreuers Prof. Teich, Björn Jäger ist im Bereich „Heterogene, dynamische Kommunikationsnetzwerke“ bei Prof. Rückert tätig und Clemens Kriesel arbeitet im Bereich „Dynamische Anwendungskonfiguration“ am Lehrstuhl von Prof. Dangelmaier. Rafal Król beschäftigt sich im Fachgebiet von Prof. Wallaschek mit dem Bereich „Rekonfigurierbare Architekturen in mechatronischen Systemen“, während Stefan Rührup bei Prof. Meyer auf der Heide an „Heterogenen, dynamischen Kommunikationsnetzwerken“ arbeitet. Bernd Essmann arbeitet bei Prof. Keil-Slawik im Bereich der „Dynamischen Anwendungskonfiguration“. Seit Anfang Januar 2003 sind nun auch Tales Heimfarth im Bereich „Heterogene, dynamische Kommunikationsnetzwerke“ bei Prof. Rammig und Alexander Redenius im Bereich „Dynamische Anwendungskonfiguration“ bei Prof. Gausemeier dabei. Weiter verstärkt wurde das Kolleg durch Rafael Radkowski, der seit April ebenfalls im Bereich der „Dynamischen Anwendungskonfiguration“ forscht.

Eine detaillierte Beschreibung des Graduiertenkollegs und der darin behandelten Themengebiete ist unter <http://www.hni.uni-paderborn.de/gk/> zu finden.

### Kontakt:

Björn Jäger  
Telefon: 05251 | 60-64 98  
E-Mail: [jaeger@hni.upb.de](mailto:jaeger@hni.upb.de)

### Am 10. April 2003 fand im Heinz Nixdorf Institut die zum fünften Mal durchgeführte „Paderborner Frühjahrstagung“ statt.

Nachdem sich die vierte Paderborner Frühjahrstagung mit der interdisziplinären Betrachtung des Gesamtmodells „E-Business“ aus den Teildisziplinen Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre beschäftigte, wurde in diesem Jahr ein besonderes Augenmerk auf „Innovationen im E-Business“ gerichtet. Dazu gehören neben der Betrachtung der Veränderung der Geschäftsprozesse, innerhalb sowie zwischen den an elektronischen Märkten teilnehmenden Unternehmen, auch Innovationen in Bereichen, die als Grundlage für den Aufbau effizienter E-Commerce-Netzwerke gelten. Die konsequente Integration der Unternehmen in entstehende und vorhandene Supply Nets mittels neuartiger E-Logistics-Methoden wird durch ein konsistentes Wissensmanagement weiter vorangetrieben. Diese logistischen Prozesse werden durch den Einsatz mobiler Kommunikationswerkzeuge erst möglich.

Die Organisation und Moderation wurden traditionsgemäß von den Professoren des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Paderborn in Kooperation mit dem Fraunhofer Anwendungszentrum für logistikorientierte Betriebswirtschaft unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier übernommen.

Ungefähr 250 Teilnehmer nutzten die Möglichkeit, sich in sechs parallelen Sessions über Forschungsprojekte, Theorie und Praxisbeispiele rund um das Thema „Innovationen im E-Business“ zu informieren. Besonderes Interesse wurde dem Thema Supply Chain Management zuteil. Deshalb beschäftigten sich u.a. Experten der SAP AG & Co. KG, Continental Teves AG & Co. OHG und Sedus Stoll AG in zwei der sechs Sessions mit Trends

und Entwicklungen in diesem Bereich. Ferner wurde das Ergebnis des Projektes „CoagenS“ zur unternehmensübergreifenden Optimierung einer Wertschöpfungskette in einer Live-Demonstration vorgestellt. Weitere Themenfelder waren E-Commerce & E-Markets, Wissensmanagement, Mobile Business und Dienstleistungen. Referenten der IBM Business Consulting Services GmbH, von Booz Allen Hamilton, der Fraunhofer Gesellschaft u.a. stellten Innovationen in den Bereichen vor und präsentierten so mögliche Ansätze zur Konjunkturbelebung.

In dem Abschlussvortrag der Veranstaltung stellte Dr. Albrecht Köhler, Mitglied der Geschäftsführung der Knorr-Bremse GmbH die E-Businessstrategie des weltweit tätigen Bremsenherstellers dar. In diesem Konzern wurde im Jahr 2002 auch mit Hilfe des E-Business ein Umsatz von mehr als zwei Milliarden Euro erzielt.

Allen Interessenten stehen die Inhalte der Vorträge sowie weitere Informationen unter [www.alb.fhg.de](http://www.alb.fhg.de) zur Verfügung.

### Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier  
Telefon: 05251 | 60-64 85  
E-Mail: [whd@hni.upb.de](mailto:whd@hni.upb.de)

Tobias Gajewski  
Telefon: 05251 | 60-64 89  
E-Mail: [gajewski@hni.upb.de](mailto:gajewski@hni.upb.de)

Christian Kösters  
Telefon: 05251 | 60-64 79  
E-Mail: [koesters@hni.upb.de](mailto:koesters@hni.upb.de)



Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier und Dr. Albrecht Köhler

## Symposium AR-PDA

**Am 14. Februar 2003 fand in den Räumen der UNITY AG in Büren das Symposium AR-PDA statt, um den aktuellen Stand der Forschungsarbeiten des Projektes AR-PDA der Öffentlichkeit zu präsentieren.**

AR-PDA ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes VR/AR Verbundprojekt der Partner C-LAB, Heinz Nixdorf Institut, Lunatic interactive GmbH, Miele & Cie. GmbH & Co., Siemens Business Services GmbH & Co, Technische Universität Ilmenau und UNITY AG. Das Projekt läuft von März 2001 bis Februar 2004.

Der AR-PDA (Augmented Reality – Personal Digital Assistant) ist im Prinzip ein AR-taugliches Mobiltelefon der nächsten Generation. Das Gerät ermöglicht, das mit einer integrierten Kamera aufgenommene Videobild der Umgebung durch com-

putergenerierte Informationen (3D-Objekte, Bilder, Sound usw.) anzureichern. Als beispielhaftes Anwendungsszenario wird der Einsatz des AR-PDAs bei Unterstützung des Verkaufs hochwertiger Haushaltsgeräte demonstriert. Zwischenzeitlich konnten die ersten Prototypen fertig gestellt werden. Auf Wunsch des Projektträgers wurde ein Symposium veranstaltet, um der Öffentlichkeit die bisherigen Projektergebnisse zu präsentieren.

Der Projektleiter Dr.-Ing. Peter Ebbesmeyer der UNITY AG begrüßte die Teilnehmer und gab einen Überblick über den bisherigen Verlauf des Projektes. Die Ergebnisse der einzelnen Entwicklungsbereiche wurde von den jeweiligen technischen Sprechern vorgestellt.

Jürgen Fründ vom Fachgebiet Rechnerintegrierte Produktion stellte den Entwicklungsbereich Server vor. Der AR-Server ist das Kernstück des Systems AR-PDA. Die Augmentierung erfolgt beim



Projektleiter Dr. Peter Ebbesmeyer, UNITY AG, 3. v. links, und die Technischen Sprecher v. links: Waldemar Rosenbach, C-LAB/Siemens Business Services, Georg Mnich, Lunatic interactive, Dr. Bernd Kleinjohann, C-Lab/Universität Paderborn, Jürgen Fründ, Heinz Nixdorf Institut

AR-PDA auf einem zentralen Server und nicht auf dem mobilen Endgerät. Eine passende Client/Server-Architektur ermöglicht es, die rechenintensiven Prozesse wie Bilderkennung und Bildverarbeitung auszuführen sowie die benötigten Informationen über eine Datenbank zur Verfügung zu stellen. Der Server kommuniziert über einen breitbandigen Übertragungskanal wie UMTS oder wireless LAN mit den mobilen Endgeräten.

Waldemar Rosenbach vom Siemens Business Services/C-LAB präsentierte den Entwicklungsbereich Authoring, in dem ein branchenunabhängiges Vorgehensmodell und ein Autorenwerkzeug zur schnellen und kostengünstigen Erzeugung der AR-Inhalte entwickelt wird. Das entwickelte Autorenwerkzeug versetzt selbst Laien in die Lage, Anwendungen für den AR-PDA zu entwickeln. So dass später Anwendungen nicht mehr von Computerexperten erstellt werden müssen, sondern z.B. direkt von den Mitarbeitern aus der Werbeabteilung umgesetzt werden können.

Dr. Bernd Kleinjohann von der Universität Paderborn C-LAB stellte den Entwicklungsbereich Client vor. Als AR-Client bietet sich entweder ein handelsüblicher PDA oder ein Mobiltelefon mit möglichst großem Farbdisplay an. In jedem Fall



Das Funktionsprinzip des AR-PDAs

## Prof. Dr. Franz J. Rammig in die Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften gewählt

muss das Gerät über eine integrierte Kamera verfügen. Im Entwicklungsbereich AR-Client werden entsprechende Geräte und Schnittstellen evaluiert sowie erste Prototypen aus Basisgeräten (PDA, Mobiltelefon) und Zusatzkomponenten (Netzwerkkarte, Kamera usw.) entwickelt und getestet. Des Weiteren beschäftigt sich der Bereich mit den verschiedenen Mobilfunktechnologien wie z.B. wireless LAN oder UMTS.



Prototyp des AR-PDAs

Zum Abschluss wurden der Entwicklungsbereich AR-Anwendung von Georg Mnich der Firma Lunatic interactive präsentiert. Es wurden verschiedene Anwendungsszenarien für den praxisnahen Einsatz des AR-PDAs zur Unterstützung des Kundens in den Bereichen Verkauf, Nutzung und Service von Hausgeräten entwickelt.

Anschließend wurde in der Lenkungs-kreissitzung von dem Projektträger der DLR die Weiterförderung des Projektes empfohlen. In der Zwischenzeit ging die schriftliche Bestätigung der Weiterförderung durch das BMBF bei den Projektpartnern ein.

Die Beiträge des Symposiums und weitere Informationen sind unter der folgenden Adresse verfügbar: [www.ar-pda.de](http://www.ar-pda.de)

### Kontakt:

Jürgen Fründ  
Telefon: 05251 | 60-62 26  
E-Mail: [Juergen.Fruend@hni.upb.de](mailto:Juergen.Fruend@hni.upb.de)

**Die herausragende Stellung des Heinz Nixdorf Instituts fand eine weitere Bestätigung. Nach Prof. Dr. Burkhard Monien wurde nun auch Prof. Dr. Franz J. Rammig, Vorstandsvorsitzender des Heinz Nixdorf Instituts, in die Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften gewählt. Damit kommen zwei von landesweit drei Informatikern in diesem exklusiven Kreis aus dem Heinz Nixdorf Institut.**

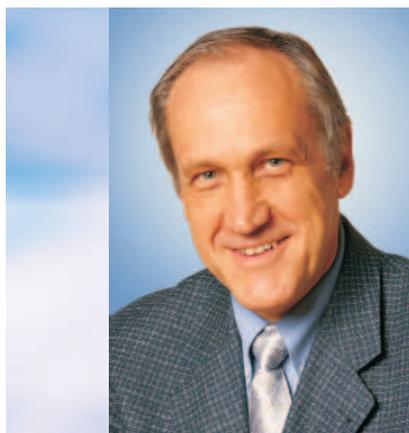
Die Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften wurde 1950 als Arbeitsgemeinschaft für Forschung gegründet. In dem Gesetz von 1969, mit dem die Arbeitsgemeinschaft für Forschung in die Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften umgewandelt wurde, werden in § 2 die Aufgaben der neuen Institution beschrieben:

„Die Akademie pflegt den wissenschaftlichen Gedankenaustausch unter ihren Mitgliedern und mit Vertretern des politischen und wirtschaftlichen Lebens des Landes sowie die Beziehungen zu wissenschaftlichen Einrichtungen und Gelehr-

ten des In- und Auslands. Sie kann wissenschaftliche Forschungen anregen und berät die Landesregierung bei der Forschungsförderung. Die Ergebnisse der regelmäßigen Sitzungen und besondere wissenschaftliche Abhandlungen können veröffentlicht werden. Außerdem kann die Akademie wissenschaftliche Gemeinschaftswerke herausgeben und die dazu notwendigen Vorarbeiten fördern.“

Das spezielle Arbeitsgebiet der Arbeitsgruppe von Prof. Rammig im Heinz Nixdorf Institut ist das der eingebetteten Realzeitsysteme, d.h. die Informatik, die heute technische Systeme von Reiseweckern oder Mobiltelefonen bis hin zu Automobilen, Flugzeugen oder kompletten Fertigungsanlagen bewegt. Schwerpunkte dieses internationalen Teams, das Mitarbeiter von Brasilien bis China umfasst, bilden der systematische Entwurfsprozess derartiger Software, Realzeit-Betriebssysteme, formale Verifikationsansätze für zeitkritische Anwendungen und dynamisch rekonfigurierbare Hardwaresysteme. Auf letzterem Gebiet zählt Prof. Rammig zu den Pionieren. Schon 1977 stellte er auf der Design Automation Conference eines der ersten realisierten Konzepte überhaupt einer rekonfigurierbaren Hardware vor.

Neben seinem Amt als Vorstandsvorsitzender des Heinz Nixdorf Instituts ist Prof. Rammig hochschulseitiger Vorstand des C-LAB, der Kooperation der Universität Paderborn mit Siemens. Er vertritt Deutschland im Bereich der Technischen Informatik bei der IFIP, dem weltweiten Dachverband der Informatikgesellschaften, und steht dort dem entsprechenden Fachgremium TC10 vor. Zwei Jahre lang hat er sich als Vizepräsident der Gesellschaft für Informatik auch auf nationaler Ebene für Belange seines Fachs eingesetzt.



Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig

### Kontakt:

Prof. Dr. rer. nat. Franz J. Rammig  
Telefon: 05251 | 60-65 00  
E-Mail: [franz@upb.de](mailto:franz@upb.de)



## GigaNetIC – Industriekooperation mit der Infineon Technologies AG, München

**Informationsverarbeitung und Vernetzung von technischen Geräten halten mehr und mehr Einzug in unser tägliches Leben. Um das dabei ständig wachsende Datenaufkommen zu verarbeiten, bedarf es leistungsfähiger Knotenpunkte in Sprach- und Datennetzwerken. Im GigaNetIC-Projekt werden diese superschnellen Komponenten für Kommunikations- und Netzwerkanwendungen entwickelt und neuartige Anwendungen hochgradig paralleler Architekturen erforscht.**

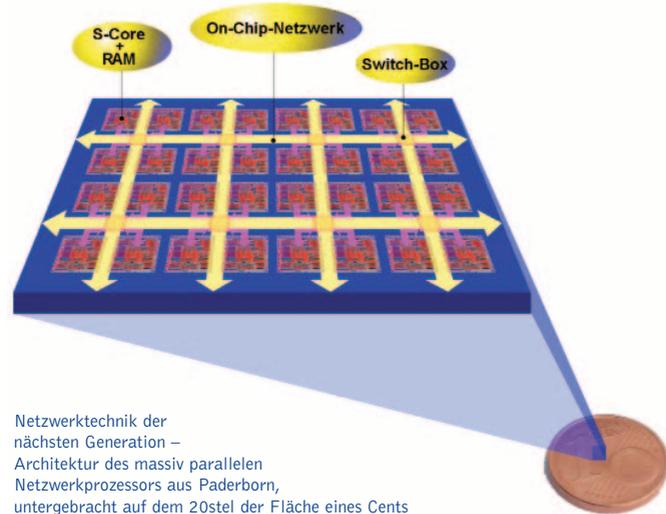
### Netzwerktechnik der nächsten Generation

Zu Beginn des Jahres 2002 startete im Rahmen eines BMBF-Projektes eine Kooperation zwischen der Infineon Technologies AG, im Besonderen der Abteilung von Prof. Ramacher, den Universitäten Paderborn, Ulm und der RWTH Aachen.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von superschnellen Schaltungen und Komponenten für Kommunikations- und Netzwerkanwendungen sowie von Basisverfah-

ren für massiv parallele Systeme. Daraus soll schließlich ein leistungsfähiger Netzwerkprozessor entstehen, der auch als universeller Coprozessor eingesetzt werden kann. Ein ganz besonderer Reiz des Projektes ergibt sich aus der engen interdisziplinären Zusammenarbeit, die bei diesem Projekt bereits im Entwurfsstadium begonnen hat.

Um das schnell wachsende Datenaufkommen auch in Zukunft souverän zu bewältigen, bedarf es besonders leistungsfähiger Bausteine, die den Datenverkehr in den Knotenpunkten der verschiedenen Netzwerke regeln. In der AG Schaltungstechnik (Prof. Rückert) werden solch hoch komplexe integrierte Schaltkreise entworfen und zur Fertigung gebracht.

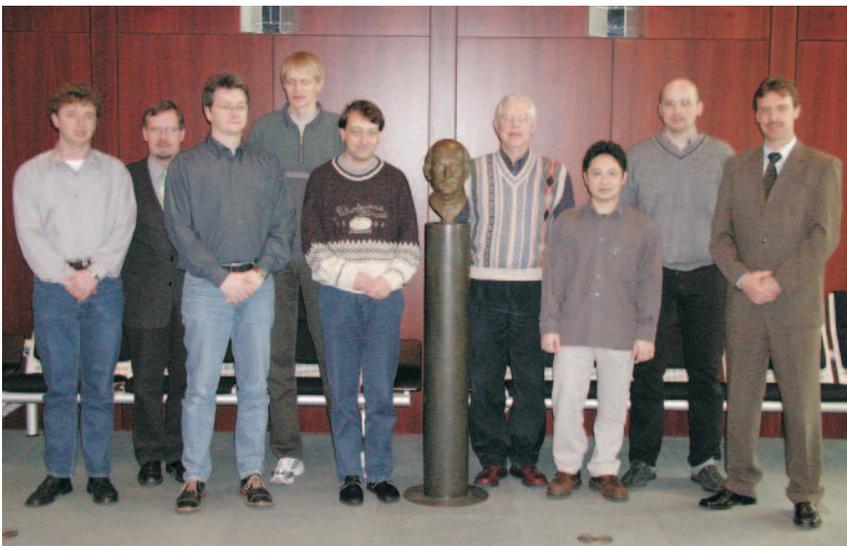


Netzwerktechnik der nächsten Generation – Architektur des massiv parallelen Netzwerkprozessors aus Paderborn, untergebracht auf dem 20stel der Fläche eines Cents

Es wird eine Architektur entwickelt, die auf dem Konzept massiver Parallelverarbeitung beruht, d.h. eine Vielzahl gleicher Prozessoren verwendet. Zunächst wird ein Chip mit 32 Prozessoren konzipiert. Zum Einsatz kommt ein im Fachgebiet Schaltungstechnik entwickelter Prozessorkern, der S-Core (HNI Nachrichten Nr. 1/2001).

Von Infineon werden die Basiszellen und modernste Herstellungsverfahren zur Chipfertigung zur Verfügung gestellt. Diese erlauben Strukturgrößen von weniger als 130nm und lassen die benötigte Fläche für einen S-Core auf unter 0,2mm<sup>2</sup> schrumpfen. Damit ist es möglich, mehr als 1000 dieser Prozessoren auf der Fläche eines Cents zu integrieren. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt sind leistungsfähige On-Chip-Netzwerke, die für die hohen Datendurchsätze auf dem Chip verantwortlich zeichnen.

Die massive Parallelität nutzbringend einzusetzen ist Aufgabe eines speziellen Übersetzers, der von der AG „Programmiersprachen und Übersetzer“ (Prof. Kastens) entwickelt wird. Er muss die Software für den Netzwerkprozessor derart aufbereiten, dass jede Hardwarekomponente bestmöglich ausgenutzt und keine



Die Paderborner Projektpartner (v. l.): J.-C. Niemann, Prof. F. Meyer auf der Heide, Dr. M. Pörmann, O. Bonorden, Dr. M. Thies, Prof. U. Kastens, D. Khoi Le, Dr. A. Slowik und Prof. U. Rückert.

## Workshop über Parallelität in Algorithmen und Architekturen in Paderborn

unnötige Zeit im Wartezustand vergeudet wird. Dem Übersetzer kommt ebenfalls die Aufgabe zu, alle beteiligten Komponenten in ihrer Zusammenarbeit zu koordinieren und so für eine effiziente Arbeitsweise des Gesamtsystems zu sorgen.

Neben diesen für den Übersetzerbau eher klassischen Anforderungen wirft ein Netzwerkprozessor auch neuartige Fragestellungen auf: So nimmt beispielsweise die Protokollvielfalt im Internet stetig zu. Entsprechend muss die Software des Netzwerkprozessors auch kurzfristig an neuartige Anforderungen angepasst werden, um z.B. neuen Sicherheitsanforderungen und Qualitätskriterien gerecht zu werden. Hier helfen Methoden des Übersetzerbaus, flexibel auf sich verändernde Anforderungen zu reagieren und leistungsfähige Software aus kompakten Spezifikationen zu generieren.

Bei der Integration einer größeren Anzahl von Prozessoren auf einem einzelnen Chip muss sichergestellt werden, dass diese Einheiten über ein Verbindungsnetzwerk miteinander kommunizieren können.

Entwurf, Analyse und Evaluation solcher Netzwerke und zugehöriger Kommunikationsprotokolle stellen einen der Forschungsschwerpunkte der AG Theoretische Informatik (Prof. Meyer auf der Heide) dar.

Außerdem wird der Einsatz der Architektur als universeller paralleler Coprozessor untersucht. Ein solcher Chip könnte durch seine inhärente Parallelität viele Anwendungen preiswert und energiesparend beschleunigen und, z.B. auf einer PC-Steckkarte, den Hauptprozessor des Computers unterstützen. Zur Unterstützung der Anwender werden Programmiermodelle und dazu passende Programmbibliotheken entwickelt.

### Kontakt:

Dr.-Ing. Mario Porrman  
Telefon: 05251 | 60-63 52  
E-Mail: [porrman@hni.upb.de](mailto:porrman@hni.upb.de)  
[www.hni.upb.de/GigaNetIC/](http://www.hni.upb.de/GigaNetIC/)

**Am 10. März fand in der Fürstenallee der „Workshop on Parallelism in Algorithms and Architectures“ statt. Er wurde von Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide und Dr. Rolf Wanka, beide Heinz Nixdorf Institut und Institut für Informatik, gemeinsam mit der Paderborner „International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems“ und dem Graduiertenkolleg „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“ ausgerichtet.**

Als Referenten konnten fünf namhafte Wissenschaftler aus den USA und Europa, Mitglieder des Programmkomitees des 15. „Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures“ (SPAA) gewonnen werden: Micah Adler von der University of Massachusetts, Amherst, Matteo Frigo von Vanu Inc, Cambridge, Phil Gibbons von Intel Research in Pittsburgh, Cynthia Phillips von den Sandia National Laboratories und Stefano Leonardi von der Università di Roma „La Sapienza“. Sie trugen ihre neuesten Forschungsergebnisse

an einem interessierten Fachpublikum von 40 Zuhörern vor. Das Themenspektrum reichte von der Erkennung und Mitteilung freier Parkplätze durch Sensoren mittels paralleler Algorithmen über die Vorstellung einer Bibliothek paralleler Programme zur Lösung sog. Mixed-Integer-Probleme bis zur automatischen Parallelisierung von sog. Fourier-Analysen. Die Veranstaltung fand im Zusammenhang der Sitzung des Programmkomitees des 15. „Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures“ (SPAA) statt, dessen Vorsitz in diesem Jahr Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide inne hat.

### Kontakt:

Dr. rer. nat. Rolf Wanka  
Telefon: 05251 | 60-64 34  
E-Mail: [wanka@uni-paderborn.de](mailto:wanka@uni-paderborn.de)



Die Vortragenden und die Veranstalter von links nach rechts: Stefano Leonardi, Matteo Frigo, Micah Adler, Phil Gibbons, Cynthia Phillips, Friedhelm Meyer auf der Heide, Rolf Wanka

## Projekt Open sTeam setzt CeBIT-Tradition fort

**Kooperative Wissensorganisation ist ein aktuelles Topthema. – Das hat die Präsenz der Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft auf der diesjährigen CeBIT in Hannover gezeigt.**

Im Rahmen des NRW-Gemeinschaftsstandes stellten die Paderborner Wissenschaftler ihr Produkt Open sTeam – Kooperative Wissensorganisation vor und setzten damit eine nunmehr dreijährige Tradition in der Präsenz der HNI-Arbeitsgruppe auf der weltgrößten Computermesse fort.

„Open sTeam erlaubt es Studierenden und Lehrenden gleichermaßen, sich in gemeinsamen Wissensarealen zu treffen und kooperativ mit Dokumenten zu arbeiten [...] Es ist eine frei verfügbare Open Source Entwicklung, die ihre Wurzeln in einer HNI-Anschubfinanzierung und einer zweijährigen Förderung durch den DFN-Verein hat“, schildern Daniel Büse, Koordinator des CeBIT-Messestandes, und Thorsten Hampel, Projektleiter des sTeam-Projekts, die Ziele des Exponats.

Auf großes Interesse stießen neben verschiedenen Clients und Server der



Ministerin Hannelore Kraft im Gespräch mit Reinhard Keil-Slawik

sTeam-Umgebung insbesondere erstmals gezeigte mobile PDA-Clients für sTeam. Ziel dieser zukunftssträchtigen Entwicklungen ist es, an verschiedenen Orten und Zeitpunkten Kontakt zu Arbeits- und Lerngruppen halten zu können (Bereitstellung sozialer Wahrnehmungskomponenten) und gleichzeitig Dokumente und Materialien verschiedener Prozesse der Wissenskonstruktion auch auf unterschiedlichsten Endgeräten zugreifbar zu haben.

„Nächste Schritte sind es, derartige Mechanismen auch in spontanen Netzwerken zu ermöglichen“, schildert Bernd Eßmann, Graduiert des HNI-Graduiertenkollegs „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“ und ebenfalls Exponatbetreuer der

konnten sich auch verschiedene Delegationen von der Qualität Paderborner Forschungen informieren“, resümieren die Wissenschaftler positiv ihre Messepräsenz. So zeigt die Abbildung links Jun. Prof. Thorsten Hampel im Gespräch mit einer Delegation der Universität Paderborn und Vertretern aus der Wirtschaft.

Zuvor hatte sich bereits Ministerin Hannelore Kraft vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung von Herrn Prof. Reinhard Keil-Slawik von den Möglichkeiten der Nutzung der sTeam-Umgebung für Forschung und Lehre überzeugen lassen.

Das Open-sTeam-Projekt befindet sich in den letzten Monaten der Förderung durch den DFN-Verein und soll zentraler Bestandteil der Paderborner Notebook-University sein.

Weitere Informationen zu Open sTeam finden sich unter: [www.open-steam.org](http://www.open-steam.org)



Thorsten Hampel stellt Bernd Seel und Jürgen Plato von der Universität Paderborn und zwei Vertretern aus der Paderborner Wirtschaft das Exponat vor

CeBIT-Präsentation, seine Forschungsinteressen.

„Neben einer ganzen Reihe interessierter Vertreter aus Industrie und Forschung

### Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik  
Telefon: 05251 | 60-64 11  
E-Mail: [rks@upb.de](mailto:rks@upb.de)

Jun. Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel  
Telefon: 05251 | 60-65 22  
E-Mail: [hampel@upb.de](mailto:hampel@upb.de)

## Automobilzulieferer: Vom Produzenten zum Dienstleister

### Trendstudie von IBM und dem Fraunhofer ALB: 80 Prozent der Zulieferer rechnen mit zunehmender Bedeutung von Dienstleistungen

Wollen Automobilzulieferer auch in Zukunft weiter wachsen, sind sie gut beraten, ihr Produktspektrum um Dienstleistungen zu erweitern. Das ist das Ergebnis einer jetzt veröffentlichten Trendstudie, die vom Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft, Paderborn, in Zusammenarbeit mit IBM Business Consulting Services erstellt wurde. Solche ergänzenden Dienstleistungen können in den unterschiedlichsten Unternehmensbereichen ansetzen. In der Forschung und Entwicklung beispielsweise in Form von Auftragsentwicklung, in der Produktion durch die Übernahme von Teilprozessen der Produktion durch den Zulieferer oder im Vertrieb über die Durchführung von Verkaufsförderungsaktivitäten gemeinsam mit den Automobilherstellern. Ziel der Trendstudie war es, die für die Praxis relevanten strategischen Optionen aufzuzeigen.



Positionierungsstrategien für die Automobilzulieferindustrie

Die Beziehungen zwischen Automobilherstellern und Zulieferern haben sich in den vergangenen Jahren aufgrund des strukturellen Wandels innerhalb der Automobilindustrie deutlich gewandelt. Automobilzulieferer reagieren auf den steigenden Wettbewerbsdruck teils mit Differenzierung durch Dienstleistungen, teils mit verstärktem Engagement im Endkundengeschäft. Die von der Fraunhofer Gesellschaft und IBM durchgeführte Studie zeigt auf, welche Optionen Zulieferbetriebe bei einem ergänzenden Dienstleistungsangebot haben. Neben der Auswertung bestehender Daten und Literatur basieren die Ergebnisse der Studie vor allem auf einer Expertenbefragung mit Praktikern aus der Zulieferindustrie.

Laut der Studie verfolgen Automobilzulieferer mit dem Angebot von Dienstleistungen in erster Linie eine Verbesserung der Geschäftsbeziehungen zu den Automobilherstellern. 83 Prozent der Befragten halten Serviceleistungen für geeignet, die Wettbewerbsposition des eigenen Unternehmens zu verbessern. Eine Markterweiterung, einen Ausbau der Endkundenbeziehungen sowie eine Optimierung der Wertschöpfungskette wird hingegen nur von wenigen Unternehmen mit Hilfe von Dienstleistungen angestrebt.

Michael Jedlicka, Leiter des Automobil-Bereichs bei IBM Business Consulting

Services in Europa, erläutert: „Wachstum über Produkte, die traditionelle Strategie der produzierenden Industrie, stößt heute aufgrund kürzerer Produktlebenszyklen und der schnellen Verbreitung von Innovationen rasch an Grenzen. Neue Dienstleistungsangebote helfen den Automobilzulieferern diese Wachstumsgrenzen zu überwinden.“ Zwar liegt der Umsatzanteil des Servicegeschäfts bei drei Viertel aller Zulieferunternehmen heute noch bei unter 10 Prozent jedoch rechnen 80 Prozent der Betriebe mit einem Bedeutungszuwachs in den nächsten vier Jahren. „Zahlreiche denkbare Dienstleistungsformen werden heute noch gar nicht ausgeschöpft. Insbesondere im Bereich von Logistik und Forschung und Entwicklung, aber auch im Vertrieb existiert ein enormes Potenzial“, so Prof. Dr.-Ing. habil. W. Dangelmaier, Leiter des Fraunhofer Anwendungszentrums für Logistikorientierte Betriebswirtschaft.

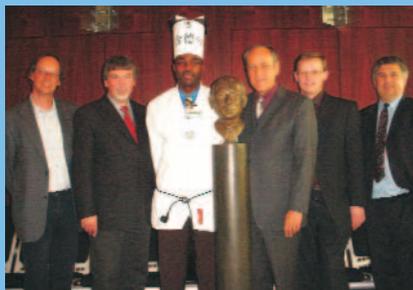
### Kontakt:

Prof. Dr.-Ing habil. W. Dangelmaier  
Telefon: 0 52 51 | 60-6484  
E-Mail: dangelmaier@alb.fhg.de

Andreas Emmrich  
Telefon: 0 52 51 | 60-6454  
E-Mail: emmrich@alb.fhg.de



Prof. Dr.-Ing habil. Wilhelm Dangelmaier, Fraunhofer-ALB/Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Emmrich, Fraunhofer-ALB/Dipl. Kommunikationswirt Frank Ihnen, IBM Unternehmensberatung/Axel Rogaischus, Partner IBM Unternehmensberatung; Erhältlich beim Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft, Prof. Dr.-Ing. habil. W. Dangelmaier, Fürstenallee 11, 33102 Paderborn



Die Bobda-Kommission (v. l.):  
Dr. rer. nat. P. Pfahler,  
Prof. Dr. rer. nat. W. Kauenschild,  
Christophe Bobda,  
Prof. Dr. rer. nat. F. Rammig,  
Prof. Dr. rer. nat. W. Kardts,  
Prof. Dr.-Ing. J. Becker

## Christophe Bobda

### Synthesis of Dataflow Graphs for Reconfigurable Systems using Temporal Partitioning and Temporal Placement

Dr. Christophe Bobda befasst sich in seiner Dissertationsschrift mit einem hochaktuellen Thema. Es geht darum, für rekonfigurierbare Hardwarebausteine eine adäquate Entwurfsumgebung zu schaffen, die es erlaubt, komplexe Algorithmen ähnlich einfach in rekonfigurierbare Hardware abzubilden, wie in auf programmierbaren Prozessoren laufende Software. Im Wesentlichen sind drei Probleme zu lösen:

Zunächst muss ein Entwurfsfluss definiert und implementiert werden, der den gesamten Ablauf vom Algorithmus bis zum konfigurierten Baustein, einschließlich eventueller dynamischer Rekonfigurationen, unterstützt. Um auch komplexe Algorithmen auf limitierte Hardwarebausteine abbilden zu können, sind als zwei weitere Probleme die Temporale Partitionierung und die Temporale Platzierung zu lösen. Bei Ersterem geht es darum, Algorithmen in optimaler Form in eine Folge von Konfigurationen des Bausteins zu übersetzen, so dass jedes Element der Folge auf den Baustein geladen werden kann. Im Falle von partiell rekonfigurierbaren Bausteinen wird das zu lösende Problem noch komplexer. Hier gilt es, den Algorithmus in eine optimale Folge von Teilkonfigurationen umzusetzen, die dann, ebenfalls in optimierter Form, in Zeitinstanzen von Hardwarekonfigurationen platziert werden müssen (Temporale Platzierung).

Für alle diese drei Herausforderungen hat Herr Bobda neuartige leistungsfähige Lösungen entwickelt. Sie sind gleichermaßen mathematisch anspruchsvoll und praktisch einsetzbar. Als mathematische Fundierung entwickelte Herr Bobda unterschiedliche Methoden, von einem modifizierten List Scheduling bis hin zu einer speziell angepassten Spektralmethode. Die praktische Einsetzbarkeit wird durch ein

von ihm realisiertes Entwurfssystem mit Namen CoreMap gewährleistet. Dieses System erlaubt es, beliebig komplexe Algorithmen in einer C-ähnlichen Sprache zu formulieren. Die Abbildung auf ein oder mehrere FPGAs einschließlich temporaler Partitionierung und Platzierung geschieht weitgehend automatisch, wenn auch CoreMap mit einer graphischen Oberfläche erlaubt, manuell einzugreifen.

Die Dissertationsschrift von Herrn Bobda hat Pioniercharakter. Es ist nun möglich, Algorithmen beliebiger Komplexität ähnlich einfach auf rekonfigurierbare Hardware abzubilden wie sie als Software auf programmierbaren Prozessoren zu implementieren.

Herr Bobda verbindet in seiner Dissertationsschrift in vorbildlicher Weise theoretische Fundierung, mathematisch saubere Durchführung und softwaretechnisch elegante Implementierung. Dies wendet er auf eine hochaktuelle Fragestellung von hoher praktischer Relevanz an.

Die Dissertationsschrift wird in der HNI-Verlagsschriftsreihe erscheinen.

## Roland Czubyko

### Rechnerinterne Repräsentation von informationsverarbeitenden Lösungselementen für die verteilte kooperative Produktentwicklung in der Mechatronik

Der moderne Maschinenbau ist durch das enge Zusammenwirken von Komponenten der Mechanik, Regelungstechnik, Elektronik sowie Software geprägt. Zur Verkürzung der Produktentwicklungszeit und zur frühzeitigen Optimierung der Produkteigenschaften entsteht ein hoher Abstimmungsbedarf zwischen den Ingenieuren der verschiedenen Domänen. Erschwert wird das domänenübergreifende Arbeiten jedoch dadurch, dass die produktbeschreibenden Daten in verschiedenen Werkzeu-



Roland Czubyko

gen in inkompatiblen Formaten und Strukturen erzeugt werden. Zudem werden häufig unnötige Mehraufwände betrieben bzw. suboptimale Entwicklungsergebnisse erzielt, weil bewährte Lösungen zur Erfüllung von Produktfunktionen, die wir als Lösungselemente bezeichnen, nur unzureichend dokumentiert sind.

Zentrales Thema der Arbeit von Herrn Czubyko war die Entwicklung einer neuartigen rechnerinternen Repräsentationsform für mechatronische Lösungselemente. Der Schwerpunkt liegt auf der Zusammenführung der domänenspezifischen Sichtweisen und auf der Abbildung der Abhängigkeiten. Darüber hinaus werden die Lösungselemente mit Informationsverarbeitungs-funktionalität ausgestattet, die ein intelligentes und differenziertes Nachführen bei Änderungen ermöglicht. Diese konsistenzhaltenden Mechanismen erfolgen weitgehend automatisch bzw. in enger Kooperation mit den beteiligten Fachexperten. Mit Hilfe eines PDM-Systems wird die verteilte Pflege von Lösungselementen durch deren Aspektmodelle unterstützt. Auf diese Weise können die Entwicklungszeit innovativer Produkte deutlich reduziert, Mehrarbeit vermieden und eine hohe Qualität der Entwicklungsergebnisse erreicht werden. Die Nutzungspotenziale werden an Hand eines komplexen mechatronischen Systems validiert.

Roland Czubyko, geboren 1970 in Leverkusen-Opladen, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn und European Business an der Nottingham Trent University. Von 1998 bis 2002 war er wissenschaftlicher Angestellter am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, Fachgebiet Rechnerintegrierte Produktion (Leitung: Prof.



Stefan Goldschmidt



Wulf Härtel

Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier). Während dieser Zeit hat er mehrere Industrie- und Forschungsprojekte im Bereich Produktdaten- und Konfigurationsmanagement geleitet. Seit August 2002 ist er als Projektleiter im Bereich Corporate Development Standards/Process and Organization der Hella KG Hueck & Co. tätig.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 111, ISBN 3-935433-20-4

## Stefan Goldschmidt

**Anwendung mengenorientierter numerischer Methoden zur Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme am Beispiel der Spurführungsdynamik von Schienenfahrzeugen**

Die Analyse dynamischer Systeme ist ein elementarer Bestandteil der Produktentwicklung. Im Gegensatz zu den Systemen mit linearem Verhalten hat sich bei den Systemen mit nichtlinearem Verhalten im Maschinenbau noch keine leistungsfähige und allgemeine Analyseverfahren etabliert. Die Untersuchung des nichtlinearen Verhaltens ist in der Regel sehr aufwändig und schwierig.

Einen viel versprechenden Ansatz in Richtung einer leistungsfähigen und allgemeinen Methode zur Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme bieten die in den letzten Jahren entwickelten mengenorientierten numerischen Methoden. Mit diesen Methoden ist es möglich, die Objekte im Zustandsraum zu bestimmen, die das Verhalten des Systems prägen.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit ist die Anwendung der mengenorientierten numerischen Methoden zur Analyse der Spurführungsdynamik von Schienenfahrzeugen. Für dieses komplexe System findet eine Darstellung von der Konkretisierung der Frage bis zur Interpretation der Ergebnisse statt. Im Fokus der Analyse stehen Systeme mit einem Verhalten, das durch

mehrere Lösungen und/oder stochastische Störungen geprägt ist, da insbesondere diese Fälle mit klassischen Methoden schwer zu behandeln sind. Auf der Basis dieser Anwendung wird gezeigt, wie die mengenorientierten numerischen Methoden die Produktentwicklung unterstützen können.

Stefan Goldschmidt, geboren 1969, studierte von 1991 bis 1997 Maschinenbau in Paderborn. Anschließend arbeitete er als Mitarbeiter in der Fachgruppe Mechatronik und Dynamik von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek. Seit 2002 ist er als Mitarbeiter im Ressort Forschung und Technologie der DaimlerChrysler AG tätig.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 112, ISBN 3-935433-21-2

## Wulf Härtel

**Issueorientierte Frühaufklärung – eine Methode der strategischen Produkt- und Technologieplanung**

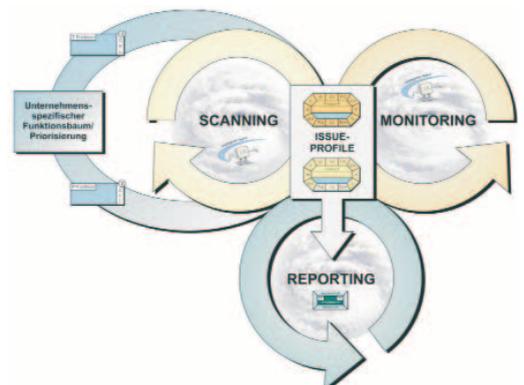
Die Unternehmen bewegen sich heute in einem sehr dynamischen Umfeld, in dem neue Entwicklungen und Innovationen den Markt bestimmen. Nur wer die Trends und schwachen Signale von zukunftsbestimmenden Entwicklungen frühzeitig erkennt und für sich nutzt, kann einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil erzielen. Aus diesen Gründen hat die strategische Frühaufklärung einen wichtigen Stellenwert innerhalb der Unternehmensführung eingenommen. Die in diesem Buch vorgestellte issueorientierte Frühaufklärung (IFA) bietet eine neue Perspektive auf die Methoden der strategischen Frühaufklärung. Sie ermöglicht

es den Unternehmen, die für sie wichtigen Themen (Issues) aufzudecken, zu beobachten und an das Top-Management zu berichten. Die entscheidenden Arbeitspakete, das Scanning, Monitoring und Reporting, werden dabei zu einem Integrationsmodell zusammengeführt.

Damit steht es Entscheidungsträgern offen, Entwicklungsrichtungen von Produkten und Technologien abzulesen und strategische Maßnahmen zu veranlassen. Durch die leichte Modifizierbarkeit und die hohe Flexibilität ist die issueorientierte Frühaufklärung sowohl für Konzerne als auch für kleine und mittlere Unternehmen einsetzbar.

Wulf Härtel, geboren 1970, ist in Detmold aufgewachsen und studierte Maschinenbau an der Universität Paderborn. Von 1999 bis 2002 war er als externer wissenschaftlicher Mitarbeiter von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn tätig. Parallel dazu arbeitete er bei der Benteler Automobiltechnik GmbH & Co. KG als stellvertretender Leiter der Forschung und Entwicklung im Bereich des Innovationsmanagements.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 114, ISBN 3-935433-23-9



Integrationsmodell der issueorientierten Frühaufklärung



Promotion Bodo Kalthoff (v. l.):  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Odej Kao,  
Prof. Dr. rer. nat. W. Hauenschild, Bodo Kalthoff,  
Prof. Dr. rer. nat. F. Rammig, Dr. rer. nat. P. Pfohler,  
Dr. rer. nat. J. Simon

## Bodo Kalthoff

### Einsatz von algorithmischen Skeletten im Scheduling massiv paralleler Systeme

Herr Dr. Bodo Kalthoff untersucht in seiner Arbeit einen Ansatz, das Scheduling massiv paralleler Programme dadurch effizienter zu gestalten, dass er vorgegebene Entwurfsmuster, d.h. so genannte algorithmische Skelette betrachtet. Für diese Skelette können offline Analysen und spezielle Scheduling-Verfahren entwickelt werden. Wird der Anwendungsprogrammierer auf derartige Skelette eingeschränkt, so ist es signifikant leichter, für ein derartig erstelltes, massiv paralleles Programm ein effizientes Scheduling zu finden. Mit diesem Ansatz verbindet Herr Kalthoff Entwicklungen aus dem Software-Engineering (algorithmische Skelette) mit Optimierungstechniken und Konzepten aus dem Bereich Scheduling paralleler Programme auf Multiprozessoren. Aus dieser Kombination von für sich recht gut untersuchten Bereichen entsteht ein neuartiger Ansatz, der einen interessanten Beitrag zum Stand der Wissenschaft darstellt.

Herr Kalthoff entwickelt in seiner Arbeit einen Ansatz, der sowohl die Programmierung paralleler Programme erleichtern kann, indem man auf vorgefertigte Entwurfsmuster, eben die Skelette, zurückgreift, als auch ein verbessertes Scheduling erlaubt, da nun zusätzliche Information vorliegt, eben die Information, dass das parallele Programm aus Prozessen zusammengesetzt ist, das diesen Mustern folgt. Diese Kombination von Software Engineering und effizienten Schedulingverfahren wurde vor Herrn Kalthoff interessanterweise nicht untersucht. Anhand wichtiger Skelette aus der Praxis wie Farming, Divide and Conquer oder Iterative Combination illustriert Herr Kalthoff in überzeugender Weise die Leistungsfähigkeit seines Ansatzes. Dabei untersucht er sowohl effiziente Abbil-

dungsalgorithmen auf angepasste virtuelle Topologien wie auch Optimierungspotenziale über dynamische Parametrisierung. Ein spezielles, universelles Skelett Fixed Size macht das Verfahren universell, eröffnet natürlich auch weniger Optimierungsmöglichkeiten.

Die Ergebnisse von Herrn Kalthoff lassen sich sowohl auf homogene massiv parallele Multiprozessorsysteme anwenden wie auch auf inhomogene Workstation-Cluster. Damit werden unterschiedliche Zielarchitekturen, wie sie heute gebräuchlicher sind, behandelt. Die von Herrn Kalthoff entwickelten Verfahren wurden von ihm überaus elegant in der parallelen logischen Programmiersprache PCN implementiert.

Die Dissertationsschrift wird in der HNI-Verlagsschriftenreihe erscheinen.

## Helerson Alexandre Kemmer

### Investigation of the Friction Behavior of Automotive Brakes through Experiments and Tribological Modeling

Geräuschverringerung ist ein wettbewerbsentscheidendes Thema für die Bremsenindustrie. Durch Reibung zwischen Bremscheibe und -belägen entsteht ein Rückkopplungsmechanismus, der zu selbsterregten Schwingungen führt. Dabei spielen tribologische Eigenschaften wie der Reibkoeffizient und die Kontaktsteifigkeit eine entscheidende Rolle. Diese tribologischen Eigenschaften werden von verschiedenen Größen beeinflusst, wie z.B. Temperatur, Reibgeschwindigkeit, Druck, Vorgeschichte des Reibsystems, welche sich zum großen Teil durch die Bildung einer Zwischenschicht bemerkbar machen. Die Zwischenschicht wurde hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Morphologie experimen-



Promotion Helerson Alexandre Kemmer (v. l.):  
Prof. Dr.-Ing. H. Maier, Prof. Dr.-Ing. H. A. Richard,  
Helerson Alexandre Kemmer, Prof. Dr.-Ing. J. Wallaschek,  
Prof. Dr.-Ing. H. Potente

tell untersucht, und daraus entstand ein Modellierungsansatz, sie als körnige Schicht zu modellieren. Aus der Simulation ergaben sich die Einflüsse der internen Parameter der Zwischenschicht auf die geräuschrelevanten tribologischen Eigenschaften wie z. B. Reibkoeffizienten und Kontaktsteifigkeit. Für einen Teil der Ergebnisse gelang es, mit Hilfe eines speziell aufgebauten Prüfstandes eine experimentelle Validierung vorzunehmen.

Helerson Alexandre Kemmer, geboren 1972, studierte Maschinenbau und Mechatronik an der Universidade de São Paulo in Brasilien. Nach seinem Studium bis 1998 war er als F&E-Ingenieur bei der Firma Opto Eletrônica Ltda und als Serienplanungingenieur bei VW do Brasil tätig. Von 1999 bis April 2002 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Forschung und Vorausbildung der Robert Bosch GmbH in Gerlingen und wurde dabei als externer Doktorand von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek betreut. Seit Mai 2002 arbeitet er als Entwicklungsingenieur im Bereich Gasoline Systems der Robert Bosch GmbH.

ISBN 3-00-011230-8



## Hans D. Kespohl

### **Dynamisches Matching – ein agentenbasiertes Verfahren zur Unterstützung des Kooperativen Produktengineering durch Wissens- und Technologietransfer**

Kooperatives Produktengineering verknüpft die Bereiche Strategische Geschäftsfeldplanung, Produkt- und Prozessentwicklung und antizipiert den gesamten Produktlebenszyklus mit dem Ziel, Erfolgspotenziale rechtzeitig zu erkennen und zu erschließen. Die Umsetzung des Kooperativen Produktengineering erfordert ein umfangreiches Methoden- und Lösungswissen. Die Aufgabe des Wissens- und Technologietransfers ist es, dieses Wissen effizient bereitzustellen: Nachfrager benötigen einen problemspezifischen Zugang zum Lösungswissen, während Anbieter von Lösungswissen dessen zielgerichtete Verteilung anstreben. Dieser Vermittlungsprozess wird als Matching bezeichnet.

In dieser Arbeit wird ein neues Vermittlungsverfahren zum Wissens- und Technologietransfer vorgestellt, welches bestehende Ansätze erweitert bzw. ergänzt. Es basiert auf dem Einsatz der Agententechnologie und einem Kollektiv kooperationsbereiter Unternehmen/Institutionen, welche Lösungswissen in einem Peer-to-Peer-Netzwerk nachfragen und anbieten. Dazu berücksichtigt das Verfahren explizit die Nachfrager- und Anbieterperspektive durch zwei miteinander gekoppelte Mechanismen. Die Vermittlung des Wissens erfolgt jeweils dezentral durch Softwareagenten. Die Qualitätssicherung wird durch Interaktion mit den Benutzern erreicht. Der zentrale Aufwand wird so auf ein Minimum reduziert.

Hans D. Kespohl, geboren 1971, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn. Von 1997 bis 2001 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Teamleiter des Forschungsschwerpunktes „Entwicklungsinformationssysteme“

(EIS) am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, Fachgebiet Rechnerintegrierte Produktion (Leitung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier). Seine Arbeitsschwerpunkte waren Global Engineering Networking und Kooperatives Produktengineering. Anschließend war er als Unternehmensberater tätig. Seit Herbst 2002 ist er verantwortlich für das Geschäftsfeld „Strategische Geschäftsplanung“ der UNITY AG.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 120,  
ISBN 3-935433-29-8

## Thomas Lehmann

### **„Towards Device Driver Synthesis“**

Herr Dr. Thomas Lehmann befasst sich in seiner Dissertationsschrift mit einer wissenschaftlich relativ wenig bearbeiteten Problematik: der automatischen Synthese von Gerätetreibern. Diese, sehr hardwarenahe Schicht in Betriebssystemen, wird bis heute weitgehend manuell auf der Basis wenig strukturierter Dokumentationen der zu koppelnden Geräte erstellt. Gerade im Bereich der eingebetteten Systeme, wo es gilt, eine Vielzahl unterschiedlichster Geräte zu betreiben, ist diese Vorgehensweise nicht weiter tolerabel. Neben dem unverhältnismäßig hohen Aufwand beim manuellen Vorgehen besteht zudem die Gefahr, durch fehlerhafte Gerätetreiber Fehlverhalten nicht abschätzbarer Konsequenz herbeizuführen. Verblüffenderweise wird aber diese Thematik bisher in der Literatur recht stiefmütterlich behandelt. Herr Lehmann hat sich der Herausforderung, für ein schwer strukturierbares Problem einen Syntheseansatz zu finden, sehr systematisch gestellt. Er entwickelt in der vorgelegten Dissertationsschrift ein wohlstrukturiertes Verfahren, derartige Gerätetreiber systematisch zu entwickeln und teilweise automatisiert erstellen zu können. Hierzu wird ein Gerätetreiber in einen

funktionalen Kern und eine Kommunikationsschicht zur unterliegenden Hardware separiert. Während der funktionale Kern durch eine systematische Analyse der Hardwarestruktur teilautomatisch erstellt werden kann, erlaubt es eine geschickte Anwendung attributierter Grammatiken, die Kommunikationsschicht zu synthetisieren.

Herr Lehmann setzt sich in seiner Arbeit mit einer Thematik auseinander, die gemeinhin als nicht automatisierbar angesehen wird. Dass das Resultat seiner Arbeit tatsächlich kein automatisches Treibersynthesystem ist, scheint diese These zu stützen. Es gelingt Herrn Lehmann aber, die Problematik sehr klar zu strukturieren und eine Systematik zu entwickeln, in die automatisierbare Teilkomponenten eingebettet werden können. Derartige Komponenten hat Herr Lehmann dann auch entwickelt und deren Funktionsfähigkeit anhand von Prototypen demonstriert. Sein Ansatz ist erheblich allgemeiner als die in der Literatur beschriebenen (z.B. Devil von Infineon).

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 113,  
ISBN 3-935433-22-0



Dr. Thomas Lehmann mit  
Prof. Dr. rer. nat. F. Rammig



Promotion Walter Littmann v.l.:  
Prof. Dr. rer. nat. K. Herrmann (emeritiert),  
Prof. Dr.-Ing. J. Wallaschek, Walter Littmann,  
Prof. Dr.-Ing. D. Zimmer, Prof. Dr.-Ing. H. Grotstollen

## Walter Littmann

### Piezelektrische, resonant betriebene Ultraschall-Leistungswandler mit nichtlinearen mechanischen Randbedingungen

Geringe Prozesskräfte und hohe Oberflächengüten sind entscheidende Qualitätsfaktoren in Prozessen der Materialbearbeitung. Insbesondere bei der Bearbeitung harter und spröder Materialien erreicht man mit Werkzeugen, die im Ultraschallbereich schwingen, deutliche Verbesserungen gegenüber herkömmlichen Prozessen ohne Vibration, denn durch Ultraschall lässt sich unkontrolliertes Zerbrechen der Werkstoffe vermeiden. In der Verbindungstechnik werden Ultraschallwerkzeuge dort verwendet, wo die hohen Temperaturen thermischer Fügeverfahren inakzeptabel sind (z.B. Drahtbonden in der Halbleiterfertigung).

Für ultraschallunterstützte Prozesse werden besondere Werkzeuge benötigt. Damit sie bei Frequenzen oberhalb der Hörschwelle definiert schwingen, werden sie mit Hilfe elektromechanischer (z.B. piezelektrischer) Aktoren zu Resonanzschwingungen angeregt.

In der vorliegenden Arbeit wird ein modellgestütztes Konzept zur systematischen Entwicklung von Ultraschallwerkzeugen beschrieben. Am Beispiel eines hohlzylindrischen Bearbeitungswerkzeugs wird die Praxistauglichkeit der Vorgehensweise demonstriert und anschließend das Schwingungsverhalten des entwickelten Werkzeugs analysiert. Besonderes Augenmerk wird auf die Wechselwirkungen zwischen dem Werkzeug und dem zu bearbeitenden Untergrund gerichtet: Basierend auf einem nichtlinearen Kontaktmodell wird ein optimiertes Konzept für die elektrische Ansteuerung des piezelektrischen Aktors vorgestellt.

Walter Littmann, geboren 1972 in Stade, studierte von 1992 an Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Konstruktion an der Universität Paderborn. Nach seinem Abschluss als Dipl.-Ing. arbeitete er von 1997 bis 2003 als wissenschaftlicher Angestellter am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn in der Fachgruppe Mechatronik und Dynamik von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Entwicklung und Optimierung von Ultraschallwerkzeugen sowie deren elektrische Ansteuerung mittels piezelektrischer Aktoren.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 124,  
ISBN 3-935433-33-6

## Rainer Pusch

### Personalplanung und -entwicklung in einem integrierten Vorgehensmodell zur Einführung von Produktdatenmanagementsystemen

Produktdatenmanagement (PDM)-Systeme bilden das Rückgrat der Datenverarbeitung in der Produktentwicklung. Die hohe strategische Bedeutung des hinter PDM stehenden Konzeptes und die hohe Komplexität der PDM-Systeme führen in vielen Unternehmen zu Problemen bei der Einführung. Ein strukturiertes, methodisches Vorgehen unter Berücksichtigung der menschlichen Aspekte verspricht hier Abhilfe.

In dieser Arbeit wird ein Vorgehensmodell für die PDM-Einführung mit folgenden Eigenschaften beschrieben:

- Berücksichtigung aller Phasen von der Vorstudie bis zum Betrieb,
- Einsatz von aufeinander aufbauenden Methoden über alle Phasen,
- Integration einer kompetenzorientierten Personalplanung und -entwicklung.



Promotion Rainer Pusch (v. l.):  
Prof. Dr.-Ing. H.-A. Richard,  
Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier, R. Pusch,  
Prof. Dr.-Ing. m. Abramowici, Prof. Dr.-Ing. R. Span

Zusätzlich wird eine Reihe von Qualifizierungsmaßnahmen beschrieben, die den Qualifizierungsbedarf sowohl projektbegleitend in Form von Schulungen als auch projektunabhängig in der beruflichen Aus- und Weiterbildung decken.

Durch die Anwendung des Vorgehensmodells lassen sich Versäumnisse bei der Planung einer PDM-Einführung vermeiden und das Risikomanagement erleichtern. Die integrierte Methode zur Personalplanung und -entwicklung ermöglicht den effizienten und effektiven Einsatz der Mitarbeiter im Projekt und in den durch die PDM-Einführung neu gestalteten Prozessen. Die Besetzung von Rollen auf Basis der Kompetenzen führt zu höherer Arbeitsleistung und Motivation.

Rainer Pusch, geboren 1967 in Celle, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn. Von 1997 bis 2001 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Teamleiter in den Teams „Computer Aided Engineering“ und „Entwicklungsinformationssysteme“ am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, Fachgebiet Rechnerintegrierte Produktion (Leitung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier). In dieser Zeit leitete er zahlreiche Forschungs- und Industrieprojekte. Seine Arbeitsschwerpunkte waren Produktdatenmanagement und Electronic Business. Seit 2002 ist er Projektleiter in der Zentralen Informationstechnologie und -management der Benteler AG in Paderborn im Bereich Product Lifecycle Management.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 118,  
ISBN 3-935433-27-1

## Marco Schmidt

### Neuronale Assoziativspeicher im Information Retrieval

Das exponentiell wachsende Internet verlangt nach neuen Methoden im Bereich „Information Retrieval“ (IR), um die darin enthaltenen Daten zugreifbar zu machen. In diesem Zusammenhang sind neuronale Assoziativspeicher eine interessante Alternative zu bekannten Methoden der Informatik. Die Arbeit behandelt speziell einen binären neuronalen Assoziativspeicher (BiNAM). Die Kerneigenschaften des BiNAM sind inhaltsorientierte Speicherung von Daten, hohe Speicherplatzeffizienz und massive Parallelität. Ziel der Arbeit ist es, zu bewerten, inwieweit sich die Anwendung des BiNAM im IR lohnt, d.h. effizienter als konventionelle Methoden ist. Dazu wird das auf BiNAM-Basis implementierte IR-System NeIRIS vorgestellt.

Die Effizienz eines IR-Systems hinsichtlich Zugriffszeit und Speicherplatzverbrauch wird im Wesentlichen von zwei Elementen bestimmt: Einem Algorithmus zum Zugriff auf ein Vokabular und einem Algorithmus zur Abbildung von Suchworten auf Dokumente, die diese enthalten. Daher wird analysiert, ob sich diese Algorithmen durch Anwendung eines BiNAM ersetzen lassen und welche Auswirkungen sich daraus auf die Effizienz ergeben. Dazu werden jeweils Vergleiche mit den

gängigen Methoden durchgeführt. Durch seine massiv-parallele Struktur ist der BiNAM gut zur Implementierung in Hardware geeignet. Zur Beschleunigung des BiNAM wird eine modulare und skalierbare System-Architektur vorgestellt, wobei für die Implementierung der Neurone Feldprogrammierbare Gate Arrays (FPGAs) eingesetzt werden.

Marco Schmidt, geboren 1970 in Rehren, war nach seinem Studium der Informatik mit Nebenfach Elektrotechnik von 1996 bis 2001 am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn im Fachgebiet Schaltungstechnik (Leitung Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert) im Bereich neuronaler Assoziativspeicher wissenschaftlich tätig. Seit Mai 2001 entwickelt Herr Schmidt Betriebssysteme für Chipkarten bei der ORGA Kartensysteme, Paderborn.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 116,  
ISBN 3-935433-25-5

## Wiro Wickord

### Zur Anwendung probabilistischer Methoden in den frühen Phasen des Systementwurfs

Die Entwicklung neuer Technologien und Produkte erfolgt im Spannungsfeld von Chancenmaximierung und Risikominimierung. Die zeitnahe Umsetzung der sich ständig ändernden Forderungen des Marktes wird jedoch erschwert, da Methoden der Produktentwicklung heute im Grunde genommen voraussetzen, dass die benötigte Information vollständig vorliegt. Unvollständige Information hingegen lässt sich in die bestehenden Ansätze nur unzureichend einbinden. Dennoch ist gerade dies vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Informationsmenge und der Forderung nach kürzeren Entwicklungszeiten notwendig: Eine große Menge an Erfahrung liegt in unscharfer Form vor; vorhandenes Grundlagenwissen muss an neue



Wiro Wickord

Randbedingungen angepasst werden, Erfahrungen müssen auf neue Anwendungsfelder übertragen werden, und Fachwissen unterschiedlicher Disziplinen muss in marktfähigen Produkten zusammengeführt werden.

Die Bewertung technischer Sachverhalte unter Unsicherheit steht im Mittelpunkt dieser Arbeit. In jeder Entwicklung erreicht man Punkte, an denen man sich zwischen verschiedenen Entwicklungsoptionen entscheiden muss. Die Entscheidung für oder gegen eine Option wird häufig davon abhängen, wie genau sich der weitere Entwicklungsprozess beschreiben und terminieren lässt und welche Stolpersteine im Laufe der Entwicklung noch ausgeräumt werden müssen – schließlich stellt die Unsicherheit in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ein Risiko dar. Indem parallel zu den Risiken auch die sich bietenden Chancen und Wettbewerbsvorteile zahlenmäßig beschrieben werden, haben innovative Ideen eine realistische Chance, umgesetzt zu werden.

Wiro Wickord, geboren 1972, studierte Maschinenbau an der Universität Dortmund und Industrial Engineering am Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA. Seit 1999 arbeitete er – zunächst als Graduiertler und später als wissenschaftlicher Mitarbeiter – in der AG Mechatronik und Dynamik (Prof. Dr.-Ing. J. Wallaschek). Im November 2001 gründete Wiro Wickord die ATHENA Technologie Beratung GmbH, die Dienstleistungen in den Bereichen Technologiemanagement, strategisches Patentmanagement und Engineering anbietet.

HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 125,  
ISBN 3-935433-34-4



Promotion Marco Schmidt v.l.: Prof. Dr.-Ing. B. Henning, Prof. Dr.-Ing. R. Hüb-Umbach, Prof. Dr.-Ing. F. Dürrscheidt, Dr.-Ing. Marco Schmidt, Prof. Dr.-Ing. U. Rückert, Prof. Dr. rer. nat G. Hartmann

Martin Ziegler



Martin Ziegler, geboren 1968 in Stuttgart, besuchte in Paderborn Grundschule, Gymnasium und Universität. Nach Diplomen in Physik und Mathematik promovierte er 2002 in Informatik bei Prof. Meyer auf der Heide.

HNI Verlagsschriftenreihe, Band 115, ISBN 3-935433-24-7.

## Martin Ziegler

### Zur Berechenbarkeit reeller geometrischer Probleme

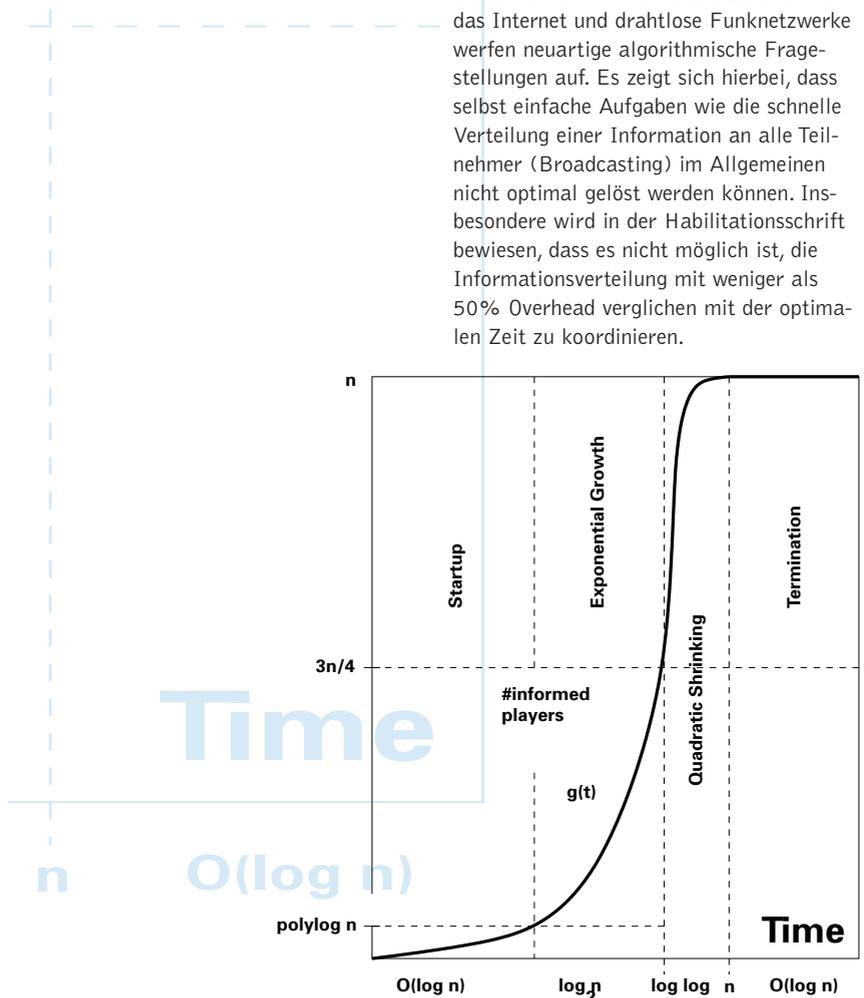
Die Implementierung von Algorithmen zur Lösung geometrischer Probleme im euklidischen Raum (z.B. Berechnung der konvexen Hülle oder des Durchschnitts zweier Polyeder) stellt sich oftmals als hochgradig nichttrivial heraus. Ob und unter welchen Voraussetzungen die verursachenden numerischen Instabilitäten überhaupt in den Griff zu kriegen oder vielmehr dem Problem inhärent sind, untersucht diese Arbeit in einem auf Turing zurückgehenden Rechenmodell. Im Gegensatz zu algebraischen Ansätzen geht jenes nicht von der Verfügbarkeit exakter Tests auf z.B. Gleichheit reeller Zahlen aus, sondern berücksichtigt die auf Digitalcomputern tatsächlich realisierbare Approximation durch rationale Zahlen. In diesem Rahmen werden beweisbar stabile Algorithmen zum Lösen linearer Gleichungssysteme, zur Matrix-Diagonalisierung und zur linearen wie nichtlinearen Optimierung präsentiert. Als wichtiges technisches Hilfsmittel dient ein neuer Berechenbarkeitsbegriff für reguläre unendliche Mengen reeller Zahlen, der sich aus dem systematischen Vergleich verschiedener der Literatur entnommener ad-hoc-Ansätze ergibt.



## Christian Schindelhauer

### Communication Network Problems

Moderne Kommunikationsnetzwerke wie das Internet und drahtlose Funknetzwerke werfen neuartige algorithmische Fragestellungen auf. Es zeigt sich hierbei, dass selbst einfache Aufgaben wie die schnelle Verteilung einer Information an alle Teilnehmer (Broadcasting) im Allgemeinen nicht optimal gelöst werden können. Insbesondere wird in der Habilitationsschrift bewiesen, dass es nicht möglich ist, die Informationsverteilung mit weniger als 50% Overhead verglichen mit der optimalen Zeit zu koordinieren.



Ein 16 Prozessor-Netzwerk verbreitet ein „Gerücht“ mittels des Pull-Algorithmus



Eine ganz alte Methode der Informationsverbreitung ist die Verbreitung von Gerüchten. Mathematisch beschreibt man diese mit Modellen, die man aus der Analyse von Epidemien kennt. Interessanterweise findet diese epidemische Informationsverbreitung Anwendung im Internet. In dieser Habilitationsschrift gelang eine genaue mathematische Analyse der Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit dieser epidemischen Algorithmen sowie eine Verbesserung des notwendigen Terminierungsmechanismus.

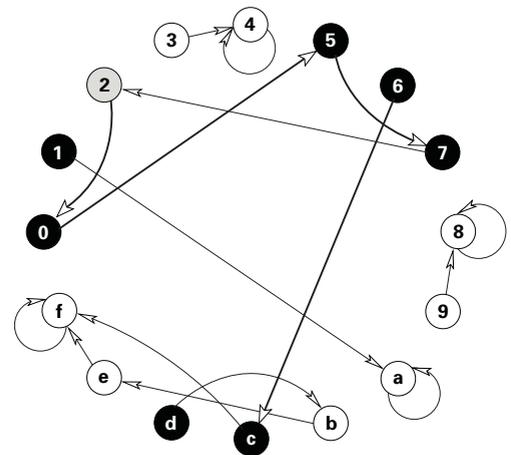
In der Transportschicht des Internets sorgt das Transmission Control Protocol (TCP) für eine effiziente und faire Anpassung der Datenraten der einzelnen Internetverbindungen. Es ist noch kaum verstanden, warum die Mechanismen, die in TCP eingesetzt werden, so gut arbeiten und wie man sie eventuell verbessern kann. Ein zentraler Punkt der Habilitationsschrift ist daher eine neue lerntheoretische algorithmische Modellierung des Verhaltens von TCP und die Verbesserungsmöglichkeiten des Datenratenanpassungsmechanismus, wenn die Netzwerkschicht (IP) Restbandbreiteninformation zur Verfügung stellt.

Weitere Punkte der Habilitationsschrift umfassen den Netzwerkentwurf für Kommunikationsnetzwerke, wenn zwei Kriterien gleichzeitig optimiert werden müssen, nämlich Gesamtkosten aller Verbindungen und die durchschnittliche Punkt-zu-Punkt-Entfernung. Überraschenderweise zeigt sich, dass ein baumförmiger Entwurf eines solchen Netzwerks die optimale Lösung schon mit einem relativ kleinen (logarithmischen) Faktor approximiert.

Das letzte Kapitel der Habilitationsschrift befasst sich mit Kommunikationsproblemen in Mobilnetzen. Diese Funknetzwerke besitzen keine ausgezeichnete Infrastruktur oder ausgezeichnete Knoten und müssen sich ad hoc selbst konfigurieren. Besonders interessante Maße sind hierbei der Energieverbrauch zum Senden einer Information durch das

Netzwerk sowie die Dilation, das ist die Anzahl der Zwischenstationen, die eine Nachricht bis zum Ziel zurücklegen muss. Daneben kann es bei einer starken Kommunikationslast zu Datenstaus im Netzwerk kommen, die durch den Parameter Congestion beschrieben werden. Diese Datenstaus können auch durch Funkinterferenzen im Netzwerk verursacht werden. Daher wurde der aus drahtgebundene Netzwerke bekannte Begriff der Congestion für Funknetzwerke verallgemeinert. Bemerkenswert ist, dass es im Allgemeinen nicht möglich ist, zwei dieser Maße gleichzeitig zu optimieren. Man erhält hier so genannte Trade-Offs, d.h. startet man z.B. mit einem energieoptimierenden Routing und verbessert man die Dilation, dann nimmt mit der Verringerung der Dilation die Energie unvermeidbar zu.

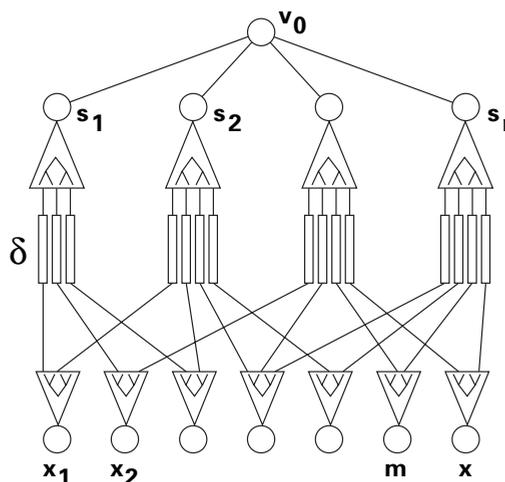
Christian Schindelbauer, geboren 1967 in Miltenberg, studierte Informatik mit Nebenfach Mathematik an der Technischen Universität Darmstadt. Von 1991 bis 1994 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Theoretische Informatik an der Technischen Universität



Zunahme der Anzahl der informierten Spieler im Pull-Algorithmus

Darmstadt von Prof. Dr. Rüdiger Reischuk. Von 1994–1996 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Informatik der Universität zu Lübeck bei Prof. Dr. R. Reischuk. Er promovierte 1996 mit summa cum laude als erster Informatiker an der Universität zu Lübeck mit der Dissertationsschrift „Average- und Median-Komplexitätsklassen“. Für diese Dissertation erhielt er den Prof.-Otto-Roth-Preis der Universität zu Lübeck. Er blieb bis 2000 als wissenschaftlicher Assistent im selben Institut bis auf

eine einjährige Unterbrechung von 1999–2000 durch ein Postdoktorandenstipendium des DAAD am International Computer Science Institut unter der Leitung von Richard Karp in Berkeley, USA. Seit März 2001 arbeitet Christian Schindelbauer als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut und Fachbereich Mathematik/Informatik der Universität Paderborn in der Arbeitsgruppe Theoretische Informatik: Algorithmen, Komplexitätstheorie, Paralleles Rechnen von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide.



Der Reduktionsgraph  $G(F, \delta)$



Neue MitarbeiterInnen



Marcin Biękowski



Stefan Ihmor



Simon Oberthuer



Stefan Rührup



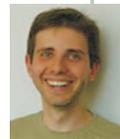
Houcine El Habib Daho



Yongdong Jia



Christian Potthast



Tales Heimfarth



Werner Franke



Rafal Król



Qing Shen



Arnt Vienenkötter



Ekkehard Freitag



Mario Liekmeier



Rafael Radkowski



Henner Vöcking



Michael Heidebuer



Maik Mracek



Alexander Redenius



Sebastian Wedmann

## **Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion, Prof. Gausemeier**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Ing. Ekkehard Freitag, Maschinenbau, seit Mitte April 2003

Dipl.-Ing. Yongdong Jia, Maschinenbau, seit Februar 2003

Dipl.-Wirt.-Ing. Alexander Redenius, Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau, seit Januar 2003

Dipl.-Wirt.-Ing. Arnt Vienenkötter, Wirtschaftsingenieurwesen, ab Mai 2003

Dipl.-Wirt.-Ing. Mario Liekmeier, Wirtschaftsingenieurwesen, seit April 2003

Dipl.-Ing. Rafael Radkowski, Maschinenbau, seit April 2003

M. Sc. Qing Shen, Mechanical Engineering, seit April 2003

**Ausgeschiedene MitarbeiterInnen:**  
Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Kühn, seit April 2003, jetzt: VW Nutzfahrzeuge Hannover

## **Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme, Prof. Rammig**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Ing. Klaus Danne, Ingenieurinformatik mit Schwerpunkt Elektrotechnik, seit Dezember 2002

MSc. Tales Heimfarth, HNI-Graduiertenkolleg „Konfiguration in offenen Systemen“, seit Januar 2003

Dipl.-Inform. Stefan Ihmor, Informatik, seit April 2003

Dipl.-Inform. Simon Oberthür, Informatik, seit Dezember 2002

Houcine El Habib Daho, Electrical Engineering, DAAD Stipendiat, seit April 2003

### **Ausgeschiedene MitarbeiterInnen:**

Dr. rer. nat Uwe Glässer, PD, seit Februar 2003, jetzt: Associate Professor at Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada

Dr. rer. nat. Tamás Lukovszki, seit Februar 2003, jetzt: Siemens, München

## **Fachgruppe Mechatronik und Dynamik, Prof. Wallaschek**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Ing. Rafal Król, Maschinenbau/Konstruktion, Werkzeugmaschinenbau, Graduiertenkolleg 2, seit Oktober 2002

Dipl.-Ing. Maik Mracek, Maschinenbau/Produktentwicklung, seit Dezember 2002

Dipl.-Ing. Christian Potthast, Ingenieurinformatik/Maschinenbau, seit März 2003

Dipl.-Ing. Sebastian Wedman, Maschinenbau/Fahrzeugtechnik, seit Februar 2003

## **Fachgruppe Mechatronik, Prof. Lückel**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Math. Henner Vöcking, Technomathematik mit Schwerpunkt Maschinenbau, seit Februar 2003

## **Fachgruppe Schaltungstechnik, Prof. Rückert**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Inform. Michael Heidebuer, Informatik, seit Februar 2003

## **Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, Prof. Dangelmaier**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

Dipl.-Inform. Werner Franke, Informatik/Wirtschaftswissenschaften, seit Oktober 2002

## **Fachgruppe Theoretische Informatik, Prof. Meyer auf der Heide**

### **Neue MitarbeiterInnen:**

M. Sc. Marcin Bienkowski, International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“, seit Oktober 2002

M. Sc. Miroslaw Korzeniowski International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“, seit Oktober 2002

Dipl.-Inform. Stefan Rührup, HNI-Graduiertenkolleg „Automatische Konfiguration in offenen Systemen“, seit Oktober 2002

Dipl.-Inform. Gunnar Schomaker, Theoretische Informatik, seit April 2003

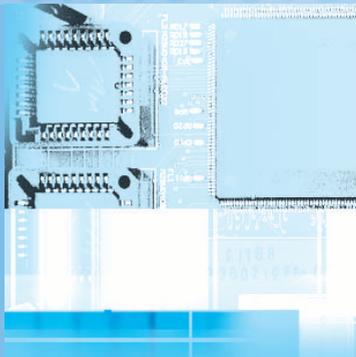
## **Veränderungen im HNI Vorstand:**

### **Ausgeschiedene Vorstandsmitglieder:**

Prof. Dr. Georg Hartmann  
Prof. Dr. Jürgen Teich

### **Neue Vorstandsmitglieder:**

Prof. Dr. Volker Peckhaus  
Dipl.-Wirt.-Ing. Volker Binger  
Vera Kühne



## Tagungen/Workshops

4. bis 5. Juni 2003

### **2. Paderborner Workshop „Augmented und Virtual Reality in der Produktentstehung“**

- (Prof. Gausemeier, Heinz Nixdorf Museums Forum)

10. Juni 2003

### **3. Sitzung des Industriearbeitskreises im Verbundprojekt „Strategische Produkt- und Prozessplanung“**

- Frankfurt am Main

31. August bis 5. September 2003

### **L-LAB Summerschool 2003**

- „New directions in automotive lighting,“  
Altastenberg, Hotel Bergkrone

8. bis 9. Oktober 2003

### **Ausstellung des Berliner Kreises auf den Science Days des ProSTEP IVIP Vereins**

25. bis 26. März 2004

### **2. Paderborner Workshop „Intelligente mechatronische Systeme“**

- Veranstalter: Heinz Nixdorf Institut  
(Prof. Gausemeier, Prof. Lückel, Prof. Wallaschek),  
Heinz Nixdorf MuseumsForum

## Impressum

### Herausgeber

Heinz Nixdorf Institut (HNI)  
Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig  
(Vorstandsvorsitzender)

### Redaktion & Koordination

Dipl.-Wirt.-Ing. Volker Binger (Chefredakteur)  
Dipl.-Ing. Michael Brökelmann  
Alexandra Dutschke  
Telefon: 0 52 51 | 60 62 37  
Telefon: 0 52 51 | 60 62 81  
Telefon: 0 52 51 | 60 62 67  
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

### AutorenInnen dieser Ausgabe

- Dipl.-Inform. Joachim Baumert
- Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
- Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Emmrich
- Dipl.-Inform. Jürgen Fründ
- Dipl.-Wirt.-Ing. Tobias Gajewski
- Jun. Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn
- Jun. Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Hampel
- Dipl.-Ing. Jewgenij Harchenko
- Dipl.-Inform. Björn Jäger
- Dipl.-Ing. Thorsten Koch
- Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik
- Dipl.-Ing. Matthias Köckerling
- Dipl.-Wirt.-Ing. Christian Kösters
- Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Stefan Michels
- Dipl.-Ing. Stefan Otto
- Dipl.-Inform. Ulrich Pape
- Dr.-Ing. Mario Porrmann
- Prof. Dr. rer. nat. Franz Rammig
- Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Rüther
- Dr. Stefan Völker
- Dr. rer. nat. Rolf Wanka

### Kontakt

Kerstin Hille | Ursula Lüttig  
Heinz Nixdorf Institut  
Universität Paderborn  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn  
Telefon: 0 52 51 | 60 62 11/13  
Telefax: 0 52 51 | 60 62 12  
www.hni.upb.de

### Erscheinungsweise

2-mal im Jahr

### Auflage

1.300 Exemplare

### Herstellung:

A.DREIplus GmbH | Integrierte Kommunikationsprozesse  
Thesings Allee 21 | 33332 Gütersloh | www.a3plus.de

### Druck:

W.V. Westfalia Druck GmbH | Eggertstraße 17 |  
33100 Paderborn | www.westfaliadruck.de

ISSN 1619-3687

HNI-Nachrichten erscheinen weitestgehend auf der Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibung.

