



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschung & Praxis

Universität Paderborn

Paderborn, 1993/96(1997)

Heinz Nixdorf Institut

urn:nbn:de:hbz:466:1-29509

Heinz Nixdorf Institut

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F 0.108, Tel. 05251/60-6211, Fax 05251/60-6212,
E-Mail alex@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://www.hni.uni-paderborn.de>

Vorstandsvorsitzender

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek,
Tel. 05251/60-6211, -6276, Fax 05251/60-6212, E-Mail alex@hni.uni-paderborn.de

Beteiligte Wissenschaftler(innen)

Mitglieder des Vorstandes:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Tel. 60-6485, Wirtschaftsinformatik, insb. CIM (Angaben im HNI, siehe auch FB 5);

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Tel. 60-6266, Rechnerintegrierte Produktion (Angaben im HNI, siehe auch FB 10);

Prof. Dr. rer. nat. Georg Hartmann
Tel. 60-2206, Grundlagen der Elektrotechnik (Angaben im FB 14);

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik
Tel. 60-6411, Informatik und Gesellschaft (Angaben im FB 17 und HNI);

Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel
Tel. 60-2422, Automatisierungstechnik (Angaben im FB 10);

Prof. Dr. Math. Friedhelm Meyer auf der Heide
Tel. 60-6480, Theoretische Informatik (Angaben im FB 17 und HNI);

Prof. Dr. Rer. nat. Burkhard Monien
Tel. 60-6707, Theoretische Informatik (Angaben im FB 17);

Prof. Dr. Rer. nat. Franz-Josef Rammig
Tel. 60-6500, Praktische Informatik (Angaben im FB 17 und HNI);

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Tel. 60-6346, Schaltungstechnik (Angaben im HNI, siehe auch FB 14);

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler
Tel. 60-2712, Angewandte Physik (Angaben im FB 6);

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
Tel. 60-6276, Mechatronik und Dynamik (Angaben im HNI, siehe auch FB 10);

Prof. Dr. Phil.-hist. Manfred Wettler
Tel. 60-2900, Kognitive Psychologie (Angaben im FB 2)

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Von Heinz Nixdorf ging die Initiative aus, das interdisziplinäre Forschungszentrum für Informatik und Technik zu bilden. Es ist als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität-Gesamthochschule Paderborn konzipiert. Die konstituierende Sitzung des Gründungsvorstands fand am 28. Oktober 1987 statt.

Insgesamt stellen die von Heinz Nixdorf gegründete Stiftung Westfalen, das Land Nordrhein-Westfalen und der Bund ca. 160 Millionen Mark für Einrichtung und Betrieb des Instituts zur Verfügung. Die auf 20 Jahre verteilten Mittel sind für den Ausbau der interdisziplinären Forschung und Ausbildung in Informatik, Technik und Betriebswirtschaft sowie für die Einrichtungen eines Graduiertenkollegs bestimmt.

Das Heinz Nixdorf Institut hat die Forschung auf anwendungsnahen Gebieten der Informatik, Technik und Wirtschaftswissenschaften als Aufgabe. Hierbei werden die



einschlägigen naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie das geistes- und sozialwissenschaftlich thematisierte Umfeld berücksichtigt. Besonderes Gewicht wird auf die wechselseitige Durchdringung traditioneller Ingenieurdisziplinen mit Verfahren der Informatik und Informationstechnik gelegt. Neben der eigenen Forschung hat sich das Heinz Nixdorf Institut die Forschungsförderung und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Schaffung eines Graduiertenkollegs zur Aufgabe gemacht.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

- Leitidee: Interdisziplinäres, ganzheitliches Denken
- Grundlagengebiet: Theoretische Informatik, Praktische Informatik, Informatik und Gesellschaft
- Anwendungsgebiete: Rechnerintegrierte Produktion, Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, Mechatronik und Dynamik, Schaltungstechnik

In den sieben Fachgruppen des Heinz Nixdorf Institut arbeiten derzeit 150 Mitarbeiter. Das Graduiertenkolleg wird von 20 Stipendiatinnen und Stipendiaten getragen. Ferner beteiligen sich am Forschungsprogramm des Heinz Nixdorf Institut die sogenannten assoziierten Fachgruppen aus verschiedenen Fachbereichen der Universität.

Die Fachgebiete werden jeweils durch eine Professur vertreten. Damit ist die fachliche Basis für die ganzheitliche Forschung und Lehre in Informatik und Technik gegeben. Die Koordination und die Führung der Aktivitäten des Heinz Nixdorf Institut obliegt dem Vorstand. Ein Kuratorium berät den Vorstand in Fragen wie wissenschaftliche Positionierung, der Festlegung der Forschungsstrategien und der Wahl der wesentlichen Forschungsprojekte. Im Kuratorium sind namhafte Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Industrie vertreten.

Forschungsvorhaben

Für das Heinz Nixdorf Institut bilden Grundlagen der Informatik, Technik und Naturwissenschaften die Basis. Darauf aufbauend ergeben sich die Hauptaufgabengebiete Paralleles Rechnen und Informationsverarbeitung in der Produktion. Der Begriff Produktion schließt alle Funktionen eines Unternehmens ein. Ferner befaßt sich das Heinz Nixdorf Institut mit der Umsetzung seiner Forschungsergebnisse in der Praxis. Dabei wird dem unternehmerischen Erfolg als auch den Erfordernissen der Gesellschaft gleichermaßen Beachtung geschenkt. Durch eine enge Zusammenarbeit mit den Sozial- und Geisteswissenschaften ergeben sich wesentliche Impulse zur Lösung der gestellten Aufgaben.

Das Heinz Nixdorf Institut bearbeitet das dargestellte weite Gebiet nach dem strategischen Grundsatz der Konzentration der Kräfte. Die derzeitige Schwerpunktbildung kommt durch die Leitprojekte „Parallele Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik“, „Fortgeschrittene Interaktive Systeme/Virtuelle Umgebungen“ und „Kooperationsunterstützende Arbeits- und Konferenztechnologie KONTAKT“ zum Ausdruck, die die Hauptaufgabengebiete zusammenführen. Diese Forschungsvorhaben decken das gesamte Spektrum von den Grundlagen in der Parallelverarbeitung über die Kommunikationstechnik bis zu anwendungsbezogenen Aufgabenstellungen in der Rechnerintegrierten Produktion ab.

Leistungsangebot für die Praxis

Informationsmaterial zu folgenden Schwerpunkten

- Jahresbericht des HNI
- Lehrangebot im Graduiertenkolleg des Heinz Nixdorf Institut
- Schriftenreihe des Heinz Nixdorf Institut

Das Heinz Nixdorf Institut verfolgt mit seiner eigenen Verlagsschriftenreihe das Ziel, wesentliche Resultate seiner Forschungsarbeit einem größeren Publikum zugänglich zu machen. In dieser Schriftenreihe sind bisher 28 Publikationen bzw. wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht worden.

Diplom-/ Doktorarbeiten in Kooperation mit Wirtschaftspartnern

In den sieben Fachgruppen des Heinz Nixdorf Institut werden jährlich ca. 300 Studien- und Diplomarbeiten bearbeitet sowie ca. 10 Promotionen abgeschlossen. Viele der dabei bearbeiteten Themen sind aus Fragestellungen der industriellen Praxis entstanden und werden zum Teil in sehr enger Kooperation mit Partnern aus der Industrie durchgeführt.

Symposien:

- Internationales Heinz Nixdorf Symposium



Heinz Nixdorf Institut (HNI)

Graduiertenkolleg des
Heinz Nixdorf Institut:
„Parallele Rechnernetzwerke in
der Produktionstechnik“

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F0.108, Alexandra Bredewald,
Tel. 05251/60-6211, Fax 60-6212,
E-Mail alex@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://www.hni.uni-paderborn.de>

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide,
Tel. 05251/60-6480, -6211, Fax 05251/60-6212, E-Mail hni@uni-paderborn.de

Weitere beteiligte Wissenschaftler(innen)

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik;
Prof. Dr. rer. nat. Franz-Josef Rammig;
Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek;
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier;
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert;
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Dangelmaier;
Prof. Dr.-Ing. Joachim Lückel;
Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Monien;
Prof. Dr. phil. hist. Manfred Wettler;
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Sohler;
Prof. Dr. rer. nat. Georg Hartmann

Kontaktperson(en)

Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Birgit Bomsdorf (1.5.1994-30.4.1997); Peter Ebbesmeyer (1.4.1993-31.3.1996);
Winfried Felser (1.5.1993-30.4.1996); Gerald Frank (1.4.1994-31.3.1997);
Christian Geiger (1.4.1994-31.3.1997); Arne Heitmann (seit 1.8.1996);
Eyke Hüllermeier (1.4.1994-31.1.1997); Ferdinand Kallmeyer (seit 1.8.1996);
Evstratios Karaiwasoglou (1.9.1995-31.3.1997); Martin Kümmel (seit 1.10.1996);
Stephan Leschka (15.9.1993 - 31.1.1996); Axel Löffler (seit 1.9.1996);
Tamás Lukovzski (seit 1.3.1996); Miran Miksic (seit 1.10.1995);
Kirsten Petri (1.4.1993-31.3.1996); Gero Poetsch (1.6.1993 - 31.5.1996);
Robert Preis (seit 1.10.1995); Julia Quintanilla (1.4.1993-31.3.1996);
Marco Riedel (seit 1.10.1996); André Schekelmann (seit 1.9.1995);
Achim Schmidtman (seit 1.10.1996); Klaus Schröder (seit 1.10.1996);
Marin Stöhr (seit 1.7.1996); Gabriel Téran Martínez (seit 1.11.1992);
Ralph Trapp (seit 1.8.1995); Marco Vitiello (1.2.1993-31.1.1996);
Rudolf Wessel (seit 1.1.1996)

Promotionen

Volker Stemann, August 1995, *Contention Resolution in Hashing Based Shared Memory Simulations.*

Artur Czumaj, August 1995, *Parallel Algorithmic Techniques: PRAM Algorithms and PRAM Simulations.*

Stephan Leschka, Juni 1996, *Fallbasiertes Störungsmanagement in flexiblen Fertigungssystemen.*

Marco Vitiello, Juli 1996, *Fallbasierte Materialflußsteuerung - Ein Verfahren zur wissensbasierten Materialflußsteuerung.*

Winfried Felser, Oktober 1996, *Eine Methode zur Erstellung von Fertigungssteuerungsverfahren aus Bausteinen.*

Kirsten Petri, Oktober 1996, *Vergleichende Untersuchungen von Berechnungsmodellen zur Simulation der Dynamik von Fahrleitung-Stromabnehmer-Systemen.*

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Das Graduiertenkolleg des Heinz Nixdorf Institut wurde zum Januar 1993 eingerichtet.

Es wird von der DFG und der Stiftung Westfalen getragen. Zur Zeit arbeiten 20 Stipendiaten an Promotionen im Spannungsfeld zwischen Informatik, Technik und Wirtschaftswissenschaften.

Das Forschungsprogramm des Graduiertenkolleg umfaßt Projekte und Dissertationsthemen, die im wesentlichen interdisziplinär bearbeitet und betreut werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Fragestellungen aus der Produktionstechnik, die extrem komplexe algorithmische Probleme aufwerfen. In Zusammenarbeit mit Informatikern sollen hier insbesondere die Anwendungsmöglichkeiten von Parallelrechnern untersucht werden.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

Das Forschungsprogramm ist derzeit in vier Arbeitsgebiete unterteilt:

1. Grundlagen der Parallelverarbeitung
2. Grundlagen der Rechnergestützten Produktion
3. Interdisziplinäre Forschung über Anwendung paralleler Rechnernetzwerke in der Produktionstechnik
4. Naturwissenschaftliche Grundlagen sowie geistes- und sozialwissenschaftliches Umfeld

Eigene Tagungen

„Workshop Graduiertenkolleg im Bereich Informatik und Technik“, 8./9.6.1995, Willebadessen.

An diesem Workshop waren Vertreter von Graduiertenkollegs aus Aachen, Karlsruhe, Stuttgart und Paderborn beteiligt.



Leistungsangebot für die Praxis

Das Graduiertenkolleg bietet Promotionsstipendien für besonders qualifizierte Absolventen eines Studiums der Informatik, Ingenieurwissenschaften, Betriebswirtschaft oder Naturwissenschaften an. In den drei letztgenannten Gebieten wird ein deutlicher Informatik-Bezug erwartet.

Detaillierte Informationen zu einzelnen Forschungsprojekten finden sich in den Berichten der beteiligten Hochschullehrer.

Heinz Nixdorf Institut (HNI)

**Wirtschaftsinformatik,
insbesondere CIM**

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn.
F 1.304, Annette Steffens,
Tel. 05251/60-6484, Fax 05251/60-6482,
E-Mail as@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://www.hni.uni-paderborn.de/cim/index.htm>

Prof. Dr. Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier,
Tel. 05251/60-6485, -6484, Fax 05251/60-6482, E-Mail whd@hni.uni-paderborn.de

Kontaktperson(en)

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier,
Tel. 05251/60-6485, E-Mail whd@hni.uni-paderborn.de

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Dipl.-Ing. Elko Braune (1.11.1991-31.10.1995);
Dipl.-Inform. Klaus Brockmann (seit 2.11.1995);
Dipl.-Wirt. Inform. Carsten Curdt (1.7.1995-30.9.1996);
Dipl.-Inform. Winfried Felser (1.4.1993-30.6.1996, *);
Dipl.-Kffr. Karin Geck-Mügge (10.5.1991-14.5.1995);
Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel (seit 1.9.1995);
Dipl.-Phys. Thomas Hartmann (1.10.1991-30.9.1995);
Dipl.-Ing. Sören Henkel (seit 1.6.1993);
Dipl.-Inform. Norbert Holthöfer (seit 2.11.1995);
Dipl.-Inform. Ralf Holtkamp (seit 1.4.1994);
Dipl.-Inform. Norbert Ketterer (1.10.1991-30.9.1995);
Dipl.-Wirt. Inform. Marc-Oliver Kociemba (15.10.1993-30.6.1994);
Dipl.-Wirt. Ing. Stephan Kress (seit 2.11.1995);
Dipl.-Ing. Achim Kuhn (seit 1.1.1993);
Dipl.-Wirt. Inform. Timo Langemann (seit 3.7.1995);
Li Peng, Stipendiatin des DAAD (seit 1.10.1995);
Dipl.-Wirt. Ing. Ulrich Schäfermeier (seit 15.4.1996);
Dipl.-Inform. André Schekelmann (seit 1.9.1995, *);
Dipl.-Inform. Achim Schmidtman (seit 1.10.1996, *);
Dipl.-Math. Uta Schneider (1.7.1992-30.11.1996);
Dipl.-Ing. Marco Vitiello (1.2.1993-29.2.1996, *);
Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski (seit 1.12.1994)

* = Graduiertenkolleg

Promotionen

Dr. Uta Fahrwinkel, 3/1995, *Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen zur Unterstützung des Business Process Reengineering.*

Dr. Thomas Hartmann, 10/1995, *Spezifikation und Klassifikation von Methoden zur Definition hierarchischer Abläufe.*

Dr. Norbert Ketterer, 10/1995, *Beschreibung von Datenaustauschen eines verteilten Fertigungssteuerungssystems.*

Dr. Winfried Felser, 10/1996, *Eine Methode zur Erstellung von Fertigungssteuerungsverfahren aus Bausteinen.*

Dr.-Ing. Marco Vitiello, 7/1996, *Fallbasierte Fertigungssteuerung.*

Dr. Uta Schneider, 9/1996, *Ein formales Modell und eine Klassifikation für die Fertigungssteuerung.*

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Das Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, befaßt sich generell mit der Informationsverarbeitung bei der Gestaltung und Durchführung des Produktionsprozesses. Dabei schließt Produktion alle Funktionen der Auftragsabwicklung in einem Unternehmen ein.

Das Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, arbeitet hierbei insbesondere an Werkzeugen, mit denen über die Modellierung und Optimierung der Basisprozesse Informations- und Funktionsmodelle abgeleitet und aus diesen rechnerunterstützt eine geeignete Informationsverarbeitungslandschaft aufgebaut werden kann. Ein wichtiger Schwerpunkt der Arbeiten liegt dabei auf dem Entwurf verteilter Informationssysteme.

Kontakte mit der Industrie werden als eine der Hauptquellen für neue Forschungsfragen betrachtet. Das Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, arbeitet daher mit der Industrie in innovativen Projekten zusammen. Im Vordergrund der Betrachtung steht dabei immer die Optimierung des Produktions- und Logistikprozesses. Erst in zweiter Linie folgt die Unterstützung und weitere Effizienzsteigerung mittels Informationstechnologie.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

- Modellierung von Produktionssystemen
- Funktionalität von Planung und Steuerungsinstrumenten
- Toolunterstützung
- Betriebliche Anwendungen

Eigene Tagungen

2. Internationales Heinz Nixdorf Symposium für industrielle Informationstechnik, Paderborn, 20./21.11.1996;

VDI Seminar „Optimierungspotentiale im Transport- und Lagerwesen“, Stuttgart, 14./15.11.1996



Gutachtertätigkeiten

Gutachtertätigkeit bei Forschungsförderern wie DFG, Volkswagenstiftung, BMBF

Mitgliedschaften

NAM-IA 96.4 „Transfer und Archivierung produktdefinierender Daten (TAP)“;

NAM-IA 96.4.8 „Informationen der industriellen Fertigung“;

ISO TC 184 SC 4 WG 8 P3 „Information model for manufacturing-material-flow-processes“;

NAM-IA 96.5 „Architektur und Kommunikation“;

NAM-IA 96.5.1 „Rahmenwerk für eine CIM-System Integration“;

NAM-IA 96.5.2 „Kommunikation und Datenaustausch“;

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik (VDI-FML), Arbeitskreis

„Simulation von Materialflußsystemen“;

NRW-Metazentrum „Verteiltes Höchstleistungsrechnen“;

FhG-Initiative Simulation, Kuratorium, stellv. Vorsitz

Leistungsangebot für die Praxis

Durchführung von Organisations- und IT-Projekten mit der Industrie

Siehe auch Angaben im Fachbereich 5

Forschungsprojekte

Concept of a distributed EDP-Plattform for integrated production planning

Entwurf einer dezentralen DV-Plattform zur ganzheitlichen Produktionsplanung

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski
Kooperierende Wissenschaftler: alle Wissenschaftler des betreffenden DFG-Schwerpunkts

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: DFG: SPP „Verteilte DV-Systeme in der Betriebswirtschaft“

Laufzeit: 1/1992 - 12/1995

Das Vorhaben setzt sich zum Ziel, das auf verschiedenen Sektoren und Disziplinen erarbeitete Grundlagenwissen der Produktionsplanung in eine auf modernste Informationstechnologie zugeschnittene dezentrale DV-Plattform einzubauen. Dabei soll als Voraussetzung für eine dezentrale Speicherung und Verarbeitung verdeutlicht werden, daß alle Aktivitäten zur Planung (und Steuerung) der Produktion auf der Grundlage eines durchgängigen Modellierungsansatzes erfolgen können. Neben der daraus resultierenden enormen Vereinfachung von Weiterentwicklungen ergibt sich aus der Zusammenführung von Einzelwerkzeugen generell eine erhebliche Leistungssteigerung der Planungsunterstützung in der Produktion. Das Vorhaben strebt aber nicht nur einen durchgängigen Ansatz zur rechnerunterstützten Produktionsplanung, sondern auch eine Brücke zum Betrieb des Systems Produktion an.

Scientific basis and support for standardization of interfaces in CIM Wissenschaftliche Grundlagen und Zuarbeit zur CIM-Schnittstellen-Normung

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Phys. Thomas Hartmann;
Dipl.-Inform. Norbert Ketterer;
Dipl.-Ing. Achim Kuhn

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
a) in der Bundesrepublik: IPA Stuttgart, IPK Berlin, WZL Aachen, IAO Stuttgart, DiK Darmstadt

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: BMBF
Laufzeit: 1/1993 - 12/1996

Ziel des Projekts ist die Normung von Schnittstellen im CIM-Bereich, hier insbesondere im Bereich Fertigungssteuerung. Die Ergebnisse werden insbesondere im ISO-Ausschuß TC 184 SC 4 WG 8, Project 3 eingebracht. Die Leitung dieses Normenausschusses wurde im Rahmen des Projekts übernommen. Die Definition von Schnittstellen-Standards für die Fertigungssteuerung kann nicht nur auf die heute vorhandenen Systeme aufsetzen. Schnittstellen dieser Machart wären morgen überholt. Die Arbeiten basieren daher auf einem objektorientierten Ansatz: Ausgehend von einem Modell, das den Fertigungsablauf in beliebiger Detaillierung in einem fraktalen Konzept beschreibt, werden einzelnen Modellobjekten (Fertigungsobjekten und -prozessen) Planungs- und Kommunikationsbausteine zugeordnet, die in ihrem Ablauf von einem globalen Manager gesteuert werden. Alle Planungs- und Kommunikationsbausteine können über Regeln definiert bzw. parametrisiert werden.

Parallel monitoring system for rule-based scheduling of complex manufacturing-processes according to productivity and quality area **Parallel arbeitendes Leitsystem zur expertensystemunterstützten Steuerung von komplexen Fertigungsprozessen nach Produktivitäts- und Qualitätskriterien**

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Math. Uta Schneider

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
a) in der Bundesrepublik:

Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier, FB 10, HNI, UNI-GH Paderborn

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

HNI-Stiftung Westfalen

Laufzeit:

7/1992 - 6/1996

Das Projekt behandelt vor allem die Parallelisierung von Daten und Methoden in einer als Regelsystem aufgebauten Fertigungssteuerungs-Landschaft. Dabei werden insbesondere die in einer Fertigung möglichen steuerungsrelevanten Zustände und Maßnahmen untersucht, um einen vollständigen Satz von Regeln angeben zu können. Methodische Basis dazu ist eine geeignete Form der Modellierung. Im zweiten Schritt soll - ggf. auf der Basis geeigneter Beispiele - eine möglichst effiziente Parallelisierung und Hierarchisierung dieser Regelbasis erreicht werden.

PPC in furniture industry **PPS in der Möbelindustrie**

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Wirt. Inform. Timo Langemann;
Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

Industrie

Laufzeit:

6/1996 -

Erfahrungen mit der Einführung von PPS-Systemen in der Möbelindustrie haben gezeigt, daß ein Mangel an Transparenz über spezifische Anforderungen an die PPS in dieser Branche vorliegt. PPS-Systeme stammen traditionell aus dem Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus, wo andere PPS-Aspekte als in der Möbelindustrie im Vordergrund stehen. Im Rahmen dieses Projektes werden daher zunächst die spezifischen Anforderungen an die Funktionalität und Leistungsfähigkeit von PPS-Systemen in der Möbelindustrie allgemein herausgearbeitet. Parallel dazu wird ein Konzept entwickelt, das es einem Unternehmen erlaubt, durch eine detaillierte Analyse des Istzustandes die individuellen Anforderungen in einem Sollzustand zu formulieren.

Teleworking in order processing **Telearbeit in der technischen Auftragsbearbeitung**

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Wirt. Ing. Stephan Kress

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

Industrie

Laufzeit:

7/1996 -

Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung eines workflowbasierten Koordinators zur Planung und Steuerung der sowohl zentral als auch dezentral in Telearbeit arbeitenden Unternehmenseinheiten. Der Koordinator bildet dabei zum einen die Schnittstelle des Unternehmens zu seinem Umsystem (Kunden, übergeordnete Unternehmensstruktur oder elektronische Börse). Eingehende Aufträge gelangen über den Koordinator in die Unternehmung. Zum anderen ist die zentrale Aufgabe des



Koordinators die unternehmensinterne Steuerung der Auftragsbearbeitung, also die Einplanung der Workflows, Zuordnung der (Teil-)Aktivitäten zu Aufgabenträgern unter Berücksichtigung des jeweiligen Qualifikationsprofils sowie der individuellen Zeitgestaltung, der aktuellen und geplanten Kapazitätsauslastung aller Mitarbeiter und der Überwachung der termingerechten Aufgabenausführung der instanziierten Workflows.

Tool kits for individual PPC-Development

Werkzeuge zur Erstellung individueller PPS-Systeme aus Bausteinen

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Ralf Holtkamp;
Dipl.-Wirt. Ing. Ulrich Schäfermeier

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: DFG, BMBF
Laufzeit: 9/1995 -

Die heutige Marktsituation mit ihren hohen Anforderungen an die Flexibilität und die Reaktionsgeschwindigkeit der Unternehmen erfordert Fertigungssteuerungssysteme, die den unternehmensspezifischen Gegebenheiten bestmöglich angepaßt sind. Dem Wunsch nach solchen Systemen steht allerdings die Forderung gegenüber, diese Systeme möglichst kostengünstig zu realisieren.

Deshalb werden in diesem Projekt Bausteine identifiziert, d. h. Konstrukte, die bei der Erstellung von Systemen aggregiert werden und sich in unterschiedlichen Systemen verwenden lassen. Darüber hinaus wird ein Vorgehensmodell entwickelt, das beschreibt, wie der Konstrukteur von der Spezifikation des gewünschten Systems und einer Repräsentation des Fertigungsprozesses unter Verwendung der identifizierten Bausteine systematisch zu dem zu erstellenden Fertigungssteuerungsverfahren gelangt.

Realtime PPC

Echtzeitnahe PPS

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dr. Uta Schneider;
Dipl.-Inform. Norbert Holthöfer;
Dipl.-Inform. André Schekelmann

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: HNI-Graduiertenkolleg, SFB, BMBF
Laufzeit: 1/1995 -

In diesem Projekt wird angestrebt, Echtzeitnähe durch den Rückgriff auf Entscheidungen zu erreichen, die sich in früheren Problemsituationen als geeignet herausgestellt haben. Ein solcher Ansatz ist insbesondere bei repetitiver Fertigung geeignet, da in einer solchen Fertigung aufgrund der sich wiederholenden Fertigungsaufgaben gleichartige Situationen auftreten, so daß eine berechtigte Hoffnung besteht, das aktuelle Steuerungsproblem auf der Grundlage von Problemen und Lösungen der Vergangenheit zu entscheiden; dabei wird auf die Lösungen menschlicher Experten zurückgegriffen.

Platform for modelling of processes in office and manufacturing

Plattform zur Modellierung von Abläufen in Büro und Fertigung (MFERT)

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski;
Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel;
Dipl.-Ing. Achim Kuhn

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: BMBF
Laufzeit: 6/1995 -

Heute werden Planungs- und Steuerungsverfahren wie z. B. PPS-Systeme, Planungstools für die Planung flexibler Fertigungssysteme (FFS) oder die Arbeitsplanung, Leitsysteme usw. entweder immer wieder neu entwickelt, speziell auf einen Anwendungsfall ausgerichtet und dann programmiert oder vor allem aber über Standard-Pakete realisiert. Im ersten Fall wird aus Zeit- und Geldmangel kaum konzeptionelle Arbeit geleistet und lediglich ‚umgesetzt‘. Im zweiten Fall wird im Zweifelsfalle die Organisation an das EDV-System angepaßt, oft nicht die passende Lösung eingesetzt und bestenfalls der Stand erreicht, den die Konkurrenz, die eben dieses Produkt einsetzt, auch vorweisen kann.

Das Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, insbesondere CIM, arbeitet daher an einem dritten Weg, bei dem über die Modellierung und Optimierung der Basisprozesse Informations- und Funktionsmodelle abgeleitet und aus diesen rechnerunterstützt eine geeignete Informationsverarbeitungslandschaft aufgebaut werden kann. Ein wichtiger Schwerpunkt der Arbeiten liegt dabei auf dem Entwurf verteilter Informationssysteme.

Distributed PPC-System OOPUS Verteiltes PPS-System OOPUS

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sören Henkel;
Dipl.-Inform. Ralf Holtkamp

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: DFG
OOPUS (Objektorientierte Plattform für die Generierung und Integration individueller Fabrikplanungs- und -steuerungssysteme) kann als das weltweit erste objektorientierte Modellierungs- und Generierungswerkzeug für PPS-Systeme auf der Basis kommunizierender Agenten bezeichnet werden. Mit OOPUS läßt sich die Trennung der Modellierung eines zu steuernden Fertigungssystems (FST-Systems) von der Modellausführung und der Erstellung eines Fertigungsplanungs- und -steuerungssystems überwinden. Damit sollen unnötige Mehrfacharbeiten sowie Informationsverluste an den Schnittstellen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten vermieden werden.



Realtime, hierarchical PPC in Production-Networks Echtzeitnahe, hierarchische Planung und Steuerung vernetzter Produktionssysteme

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Klaus Brockmann;
Dipl.-Inform. Norbert Holthöfer

Kooperationen mit
wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: Prof. Dr. O. Rosenberg, FB 5,
UNI-GH Paderborn

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: DFG, SFB 376 „Massive Parallelität“,
UNI-GH Paderborn
Laufzeit: 7/1995 - 6/1998

Im Rahmen des SFBs wird ein hierarchisches Konzept zur Produktionsplanung und -steuerung entwickelt, das die Möglichkeiten massiv parallelen Rechnens zur Generierung eines möglichst guten Plans und zur planvollen und möglichst echtzeitnahen Reaktion auf häufig eintretende Änderungen im Fertigungsgeschehen intensiv nutzt. Zur Lösungsgenerierung wird dabei ebenenweise von den Endprodukten zum

Material und gleichzeitig für die auf dieser Ebene befindlichen Bearbeitungsstationen eine optimierte Ablaufplanung basierend auf exakten Rüst- und Bearbeitungszeiten durchgeführt, die somit jeweils genaue Vorgaben für die nächste Ebene liefert. Da Planungssicherheit auch bedeutet, schon im voraus verbindliche Termine für Kunden und Lieferanten anzugeben, wird bei Änderungsereignissen im Fertigungsnetz versucht, möglichst schnell wieder auf den alten Plan einzuschwingen.

Toolkit for modular PPC-Systems

Werkzeuge für modulare PPS-Systeme

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Inform. Ralf Holtkamp;
Dipl.-Wirt. Inform. Timo Langemann;
Dipl.-Wirt. Ing. Stephan Kress

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: DFG: DFG-Schwerpunkt
„Modellierung der Produktion“

PPS-Systeme folgen heute überwiegend dem MRP II-Konzept. In diesem Projekt soll ein Ansatz erarbeitet werden, der es erlaubt, beliebige PPS-Systeme, z. B. auch Simultanplanungssysteme (wie z. B. OPT), aus einem Baukasten zusammenzusetzen.

Exchange of technical/manufacturing Data between companies

Austausch von technisch-organisatorischen Daten zwischen Unternehmen

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel;
Li Peng

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: DAAD
Der Datenaustausch in EDI, x12, EDIFACT usw. ist nicht kontextabhängig. Für eine vollständige Computerisierung solcher Datenaustausche soll hier eine Sprache erarbeitet werden, die auf elementaren, kontextabhängigen Konstrukten beruht.

Erarbeitung von Funktions- und Datenschnittstellen in PPS und Betriebssteuerung (KCIM/Q)

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel;
Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: DIN Berlin, WZL Aachen, VDMA Frankfurt,
RPK Karlsruhe, ZVEI Frankfurt, PFT Karlsruhe,
IPK Berlin, FhG München, IPA Stuttgart

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: BMBF
Die Kommunikation zwischen PPS-Systemen ist nur möglich, wenn eindeutige Schnittstellen und damit der Input und Output für Funktionen definiert wird. Dies wird in diesem Projekt geleistet.

Vision Logistik

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Wirt. Inform. Rainer Grobbel;
Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik:

IZT Berlin, IML Dortmund, IFA Hannover, WHU Vallendar, TH Darmstadt, ICT Pfinztal, WZL Aachen, fir Aachen, IPA Stuttgart, PFT Dresden

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

BMBF

Im Rahmen des Verbundprojektes „Vision Logistik“ sollen Modellierungs-, Planungs-, Steuerungs- und Bewertungstechniken bereitgestellt werden, die das Aufstellen von nach ökonomischen und ökologischen Prinzipien gestalteten und bewerteten kurz-, mittel- und langfristigen Logistikszenerarien und -visionen ermöglichen.

Das HNI übernimmt in dem Projekt die Rolle, aufbauend auf dem Modell der Fertigung ein durchgängiges und einheitliches Modellierungs- und Optimierungswerkzeug aufzubauen.

Workflow-Management

Leitung / Koordination:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier

Weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt. Ing. Stephan Kress;

Dipl.-Inform. Rüdiger Wenski

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

BMBF

Die bereits erlangte methodische Beherrschung der Produktionsprozesse soll auch ihre Entsprechung bei der Modellierung der Tätigkeiten von Geschäftsprozessen finden. Die Geschäftsprozesse sollen als Input für ein Workflow Management System dienen, welches auch in der Lage ist, Telematik-Aspekte zu berücksichtigen. Da die existierenden Methoden zur Modellierung von Geschäftsprozessen der indirekt produktiven Bereiche eines Industrieunternehmens bzw. von Verwaltungs- und Dienstleistungsunternehmen sich jedoch nicht unmittelbar für die Modellierung von Telematik-Aspekten eignen, da hier - aufgrund der benötigten Flexibilität und Genauigkeit - erhöhte Anforderungen an die Modellierung gestellt werden, wird das bereits beschriebene Prozeßmodell zur Modellierung von Fertigungssystemen so erweitert, daß mit einheitlichen Konstrukten (aktive Elemente und passive Elemente) auch die Tätigkeiten des technischen Büros beschrieben werden können.

Ausgewählte Publikationen

Monographien:

Fischer, J.; Herold, W.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Wolff, R.: *Bausteine der Wirtschaftsinformatik. Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis*. Hamburg: S+W Steuer- und Wirtschaftsverlag 1994.

Fischer, J.; Herold, W.; Dangelmaier, W.; Nastansky, L.; Wolff, R.: *Bausteine der Wirtschaftsinformatik. Grundlagen, Anwendungen, PC-Praxis. 2. Auflage*. Hamburg: S+W Steuer- und Wirtschaftsverlag 1995.

Dangelmaier, W.: *Fabrik- und Layoutplanung*. In: Kern, W.; Schröder, H.-H.; Weber, J.: *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. 2. Auflage. S. 427-444. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1996.

Dangelmaier, W. (Hrsg.): *VISION LOGISTIK. Logistik wandelbarer Produktionsnetze zur Auflösung ökonomisch-ökologischer Zielkonflikte*. Projektbericht. Wissenschaftlicher Bericht FZKA-PFT 181. Karlsruhe: PFT Projektträger Fertigungstechnik und Qualitätssicherung 1996.

Dangelmaier, W.; Gausemeier, J.: *Fortgeschrittene Informationstechnologie in der Produktentwicklung und Fertigung*. 2. Internationales Heinz Nixdorf Symposium für industrielle Informationstechnologie am 20./21. November 1996, Heinz Nixdorf MuseumsForum. Paderborn: HNI-Verlagsschriftenreihe, 1996.



Artikel:

- Dangelmaier, W.; Schneider, U.: *Modellbasierte Fertigungsplanung und -steuerung - eine Chance für die Zukunft*. wt - Produktion und Management 84 (1994) 7/8, S. 348-352.
- Dangelmaier, W.; Felser, W.: *Ganzheitliche Modellierung von Fertigungsprozessen - Ein erster Schritt zur Konstruktion unternehmensspezifischer Fertigungssteuerungssysteme*. In: EMISA (Hrsg.): EMISA FORUM (1994) 2, S. 34-48.
- Dangelmaier, W.; Felser, W.: *Holistic Modelling of Production Processes - The first step within the construction of production planning and control systems*. In: European Workshop on Integrated Manufacturing Systems Engineering, Tagungsband. Grenoble: Dezember 1994.
- Dangelmaier, W.; Schneider, U.; Vitiello, M.: *Objektorientierte Wissensbasis der Fertigungssteuerung*. CIM Management 11 (1995), S. 49-54.
- Dangelmaier, W.: *Distributed production planning and control in Highly Adaptive Manufacturing process: The Mandate Approach of ISO TC 184 SC 4 for standardization of Data*. In: Schraft, R.D.; Ahmad, M.M.; Sullivan, W.G. (Hrsg.): Flexible Automation und Intelligent Manufacturing. Proceedings of the Fifth International FAIM Conference. S. 166-177. New York, Wallingford (U.K.): Begell House 1995.
- Dangelmaier, W.; Felser, W.; Henkel, S.; Holtkamp, R.: *OOPUS - a distributed system for modelling, simulation and production planning and control*. In: ESPRIT Working Group 9245 (Hrsg.): Improving Manufacturing Performance in a Distributed Enterprise: Advanced Systems and tools, S. 79-88. Edinburgh (U.K.): Pass 1995.
- Henkel, S.; Dangelmaier, W.: *Evaluating Class Libraries for Interprocess Communication. Functionality and performance of three IPC Libraries are assessed: compare which one's right for you!* C++ report 8 (1996) 7, S. 21-29.
- Felser, W.; Dangelmaier, W.; Braune, E.; Schneider, U.: *Building Blocks of Production planning and control*. SAMS 24 (1996), S. 289 - 292.
- Dangelmaier, W.; Holthöfer, N.; Kress, St.; Schäfermeier, U.: *Konvergenztendenzen zwischen diskreter Simulation und VR-Animation*. ZWF 91 (1996) 10, S. 486-489.
- Dangelmaier, W.; Langemann, T.; Wenski, R.: *An Approach To Model-Based Construction Of Management Information System*. In: Manufacturing Environments. In: European Simulation Multiconference '96, Budapest, Hungary, June 2-6, p. 1007-1011, SCS, 1996

Heinz Nixdorf Institut (HNI)

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F0.316, Tel. 05251/60-6267, Fax -6268,
E-Mail rip@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://hni.uni-paderborn.de/rip>

Rechnerintegrierte Produktion

Leiter

Professor Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier,
Tel. 05251/60-6267, Fax 05251/60-6268, E-Mail gausemeier@hni.uni-paderborn.de

Kontaktperson(en)

Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier,
Tel. 05251/60-6267, E-Mail gausemeier@hni.uni-paderborn.de

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Bartscher (ab März 1996);
Dipl.-Ing. Oskar von Bohuszewicz (ab Okt. 1994);
Dipl.-Wirt. Ing. Christoph Brandt (ab Sept. 1995);
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Buxbaum (Juli 1995 - Juli 1996);
Dipl.-Kffr. Astrid Burger (Okt. 1992 - Dez. 1995);
Dipl.-Ing. Dirk Brexel (Okt. 1992 - Dez. 1997);
Dipl.-Ing. Peter Ebbesmeyer (ab April 1993);
Dipl.-Kffr. Uta Fahrwinkel (Okt. 1991 - April 1995);
Dipl.-Wirt. Ing. Alexander Fink (ab März 1995);
Dipl.-Ing. Martin Flath (ab Nov. 1995); Dipl.-Inf. Matthias Grassmann (ab Okt. 1995);
Dipl.-Ing. Martin Genderka (Okt. 1990 - Dez. 1994);
Dipl.-Ing. Karl-Heinz Gerdes (Okt. 1990 - Okt. 1995);
Dipl.-Ing. Gerrit Gehnen (ab April 1993); Dipl.-Ing. Michael Grafe (ab Mai 1992);
Dipl.-Ing. Axel Hahn (ab Feb. 1994);
Dipl.-Ing. Dirk Hornbostel (Nov. 1990 - Juni 1995);
Dipl.-Ing. Axel Humpert (Sept. 1991 - Sept. 1995);
Dipl.-Ing. Ferdi Kallmeier (ab Aug. 1995);
Dipl.-Ing. Andreas Lewandowski (ab Jan. 1995); Dipl.-Ing. Jörg Lemke (ab Okt. 1995);
Dipl.-Ing. Miran Miksic (ab Okt. 1995); Dipl.-Inf. Matthias Paul (Okt. 1990 - Jan. 1996);
Dipl.-Wirt. Ing. Oliver Schlake (ab März 1995);
Dipl.-Wirt. Ing. Andreas Sabin (ab Feb. 1993);
Dipl.-Inf. Winfrid Schneider (ab Juli 1993); Dipl.-Inf. Lars Seifert (ab Juli 1996);
Dipl.-Wirt. Ing. Andreas Siebe (ab Mai 1994);
Dipl.-Wirt. Ing. Frank Thielemann (ab März 1996)

Promotionen

Dipl.-Kffr. Uta Fahrwinkel (April 1995), *Methode zur Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen zur Unterstützung des Business Process Reengineering.*
Dipl.-Ing. Martin Genderka (Dezember 1994), *Objektorientierte Methode zur Entwicklung von Produktmodellen als Basis integrierter Ingenieursysteme.*
Dipl.-Ing. Dirk Hornbostel (Juni 1995), *Methode zur Modellierung der Informationsverarbeitung in Industrieunternehmen.*
Dipl.-Ing. Axel Humpert (September 1995), *Methodische Anforderungsverarbeitung auf Basis eines objektorientierten Anforderungsmodells.*
Dipl.-Ing. Stephan Leschka (Juni 1996), *Autonomes fallbasiertes Störungsmanagement in flexiblen Fertigungssystemen.*
Dipl.-Inf. Matthias Paul (Januar 1996), *Szenariobasiertes Konzipieren neuer Produkte des Maschinenbaus auf Grundlage möglicher zukünftiger Technologieentwicklungen.*



Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Arbeitsgebiete im einzelnen:

- Strategisches Produktionsmanagement (SPM)
- Integrierte Ingenieursysteme (CAE)
- Integrative Produktmodellierung (IPM)
- Dezentrale Intelligente Automatisierung (DIA)
- Virtuelle Umgebungen (VU)

Eigene Tagungen

Workshops zu den verschiedenen Arbeitsgebieten unter dem Titel „Paderborner Workshop“

Internationales Heinz Nixdorf Symposium im zweijährigen Rhythmus

Messeaktivitäten

- INTERKAMA, November 1995, Düsseldorf, Deutschland
- Technologietage des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Mai 1994, Düsseldorf, Deutschland

Gutachtertätigkeiten

DFG, EU (Esprit), Fraunhofer Gesellschaft

Mitgliedschaften

GlenNet e.V.;
ProStep e.V.;
REFA-Bezirksverband Paderborn;
Berliner Kreis - wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V.;
Profibus Nutzer Organisation;
LON Nutzer Organisation;
Gesellschaft für Informatik;
Technologieforum Paderborn

Leistungsangebot für die Praxis

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, Beratung, Gutachten/Untersuchungen sowie Studien- und Diplomarbeiten in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern in den folgenden Bereichen:

Strategieentwicklung
Entwicklung von Szenarien
Geschäftsprozeßmodellierung und -analyse
Projektmanagement in Entwicklungsprozessen
Einführung von Produktdatenmanagementsystemen
Produktentwicklung im Internet
Produktdatenkataloge
3D-CAD
Produktstruktur-/Variantenmanagement
Methodische Produktplanung/-konzipierung
Entwurf von vernetzten Automatisierungssystemen
Virtual Reality-Anwendungssysteme in der Produktentwicklung
interaktive 3D-Graphik im Internet (VRML)
Multimediale 3D-basierte Präsentationssysteme

Ausstattung / Geräte / Methoden

Methode des „Szenario-Managements“
Objektorientierte Methode zur Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen (OMEGA)
Software-Werkzeuge „Szenario-Manager“ und „Prestige“ zur Unterstützung der o.g. Methoden
Virtual Reality Labor (10 Arbeitsplätze, Hochleistungsgraphikcomputer, VR-spezifische Hard- und Software)
Präsentationsraum mit Großbild-Stereoprojektion für 30 Personen

Weitere Angaben

Partner im ERASMUS/SOKRATES Programm „ESTIEM“ für Wirtschaftsingenieure

Siehe auch Angaben im Fachbereich 10

Forschungsprojekte

CORSICA - CORBA and STEP based integration platform for CAE-tools

CORSICA - CORBA und STEP basierende Integrationsumgebung für Cax-Verfahren

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Axel Hahn

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

b) im Ausland: KOMFORCE/Berliner Kreis

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: DFG, Bonn

Laufzeit: 3 Jahre

Aufbau einer Integrationsplattform für den Aufbau integrierter Ingenieursysteme. Auf den systemtechnischen, modelltechnischen und prozeßtechnischen Integrations-ebenen werden auf Basis von CORBA und STEP Verfahren für die Integration von Gestaltungs- und Berechnungswerkzeugen entwickelt.



OBOE Open Business Object Environment

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Axel Hahn

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: UNI Frankfurt

Kooperation mit

Einrichtungen der Wirtschaft

b) im Ausland: X/Open, Reading, England;
Sintef, Norwegen, Oslo, Norwegen;
GECO Prakla, Oslo, Norwegen;
Prism, England;
SSAOT, England

Förderinstitution/en

b) im Ausland: ESPRIT

Laufzeit: 24 Monate

Spezifikation of an open environment for the Business Object architecture of the OMG and implementation of developing methods and user case.

PROCAT_GEN (Product Catalogues in the Global Engineering Network)

- Leitung / Koordination: Dipl.-Wirt. Ing. Andreas Sabin
- Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
- a) in der Bundesrepublik: C-lab, Fürstenallee 11, D-33102 Paderborn
- Kooperation mit Einrichtungen der Wirtschaft
- a) in der Bundesrepublik: Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, vertreten durch das C-lab (s.o.)
- b) im Ausland: FIMET, Finnland;
SGS Thomson, Frankreich;
WTCM, Belgien
- Förderinstitution/en
- b) im Ausland: Europäische Kommission, 4 FRP, Programm: TELEMATICS, Bereich 13: Information Engineering, Projektnummer IE 2075
- Laufzeit: 12 Monate, vom 16.4.1996 bis 15.4.1997
- PROCAT-GEN aims to develop a new order of electronic catalogues which will provide up-to-date information for everyone in the supply chain, and new facilities for collaborative working between component suppliers and their clients. PROCAT-GEN is part of the larger Global Engineering Network (GEN), which seeks to establish an electronic marketplace for engineering products and services. This initiative recognizes the potential competitive advantage in developing electronic trading networks, and argues that European companies must be quick off the market to maintain their international standing in these new commercial environments.

GENIAL (GEN Intelligent Access Libraries)

- Leitung / Koordination: Dipl.-Inf. Lars Seifert
- Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
- a) in der Bundesrepublik: C-lab, Fürstenallee 11, D-33102 Paderborn;
DIK, TH Darmstadt (Subcontractor von HNI);
FHG-IAO, Fraunhofer Gesellschaft Stuttgart;
IK, TU Braunschweig (Subcontractor von SNI);
RPK, Universität Karlsruhe
(Subcontractor von SNI)
- Kooperation mit Einrichtungen der Wirtschaft
- a) in der Bundesrepublik: Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, vertreten durch das C-lab (s.o.);
CADBAS GmbH, Deutschland
Belgian Building Research Institute (BBRI), Belgien;
Building Information Centre/Dublin Institute of Technology (BIC/DIT), Nord-Irland;
Centre Scientifique et Technique du Batiment (CSTB), Frankreich;
FIMET, Finnland;
Hellenic Aerospace Industry (HAI), Griechenland;
SGS Thomson, Frankreich;
Taylor Woodrow (TW), Großbritannien;
WTCM, Belgien
- b) im Ausland:

Förderinstitution/en

b) im Ausland:

Europäische Kommission, Directorate General III, Programm: Esprit, Bereich RTD: Information Technologies, Projektnummer 22284

Laufzeit:

30 Monate, vom 1.10.1996 bis 31.3.1999

GEN (Global Engineering Network) is an information network opening up world-wide markets for users and suppliers of European engineering products and services. The objective of the GENIAL project is to provide a substantial contribution to this vision by establishing a Common Semantic Infrastructure. This enables enterprises from different engineering sectors to combine internal knowledge with engineering knowledge accessed on-line and world-wide via GEN. GENIAL will provide: a semantic framework for the systematisation of engineering knowledge which is not yet generally prepared for use in networks; a set of toolkits for acquisition, retrieval and presentation of engineering knowledge; an infrastructure for enterprise knowledge capture, sharing, use and maintenance. Participants in GEN are users and suppliers of engineering knowledge, technology providers and value added service providers. Technology suppliers together with the service providers are fully committed to deploy and exploit GENIAL technology. Awareness and information dissemination of the results will be enabled by a users' forum. Customers will drive the project by specifying the requirements and testing the methods and tools in real end-user scenarios of three pilot areas: construction, mechatronics and microelectronic engineering.

New Ways of Product Development in Germany-Workshop 1

„Future success potentials“

Neue Wege der Produktentwicklung in Deutschland-Arbeitskreis 1

„Erfolgspotentiale der Zukunft“

Leitung / Koordination:

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

Weitere Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt. Ing. Alexander Fink,
Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, Deutschland

Kooperationen mit
wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik:

Forschungszentrum Karlsruhe,
Projektträger Fertigungstechnik und
Qualitätssicherung, Deutschland;
RPK-Institut für Rechneranwendung in
Planung und Konstruktion, Karlsruhe,
Deutschland/Berliner Kreis

Kooperation mit
Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik:

40 Vertreter aus Wirtschaft, Gewerkschaften,
Wissenschaften, Politik und Verbänden

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

Forschungszentrum Karlsruhe,
Projektträger Fertigungstechnik und
Qualitätssicherung, Deutschland;
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Technologie (BMBF), Bonn
1. Juli 1995 - 30. September 1996

Laufzeit:

Die Gesellschaft in Deutschland steht vor der Herausforderung eines langen und tiefgreifenden Strukturwandels. Im Mittelpunkt einer erfolgreichen Strategie zu dessen Bewältigung müssen Produktinnovationen stehen. Im Rahmen der Untersuchung „Neue Wege der Produktentwicklung“ hat sich ein Arbeitskreis aus 40 Vertretern aus Wirtschaft, Gewerkschaften, Wissenschaften, Politik und Verbänden gebildet, der sich mit den Erfolgspotentialen der Zukunft beschäftigt. Dort wurden gemeinsam



Szenarien über mögliche Entwicklungen der Produktentwicklung in ihren Umfeldern erstellt. Aus diesen Szenarien wurden anschließend ein Leitbild, Strategische Erfolgspositionen und Handlungsempfehlungen für die Produktentwicklung in Deutschland abgeleitet.

F&QLS - Manufacturing and Quality Control System Fertigungs- und Qualitätsleitsystem

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Karl-Heinz Gerdes
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Gerrit Gehnen
Kooperierende Wissenschaftler: Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier,
Heinz Nixdorf Institut, UNI-GH Paderborn,
Paderborn, Deutschland

Kooperationen mit
wissenschaftlichen Institutionen

b) im Ausland: KOMFORCE / Berliner Kreis

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

Laufzeit: 4 Jahre

Aufbau eines flexiblen, verteilten Fertigungs- und Qualitätsleitsystems auf Basis eines Softwarebusses. Die Komponenten des Leitsystems werden über ein heterogenes Rechnernetz verteilt und lösen durch Kooperation die Aufgabenstellungen Planen, Steuern und Überwachen der Fertigungssteuerung. Die Verwendung des Softwarebusses erlaubt eine Integration von Fremdsystemen in das Fertigungsleitsystem. Der Anwender wird bei der Einführung, der Wartung und dem operativen Betrieb durch die objektorientierte Architektur entlastet.

Virtual Model Enterprise

Virtuelles Modellunternehmen für Forschung, Lehre und Technologietransfer

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Michael Grafe;
Dipl.-Ing. Peter Ebbesmeyer;
Dipl.-Ing. Oskar von Bohuszewicz;
Dipl.-Ing. Christoph Brandt

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: Heinz Nixdorf MuseumsForum GmbH,
Paderborn;
Ministerium für Wissenschaft und Forschung
des Landes NRW

Laufzeit: 10/1994 - 12/1997

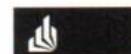
Ziel des Projektes Virtuelles Modellunternehmen ist es, ein realitätsnahes, gestaltungsorientiertes Simulationsmodell eines beispielhaften industriellen Produktionsunternehmens zu erstellen. Die Präsentation des Simulationsmodells erfolgt als Virtuelle Umgebung. Die Technik der Virtuellen Umgebungen (VU) oder auch Virtuelle Realität (VR) hat ihren Ursprung in der graphischen Datenverarbeitung. Mit Hilfe der VR-Technologie kann der Besucher interaktive Exkursionen durch das Simulationsmodell eines beispielhaften Produktionsbetriebes durchführen. Die gleichzeitige und zusammenhängende Präsentation materieller (z. B. Maschinen, Arbeitsplätze) und immaterieller Objekte (IT-Anwendung, Daten) in einer virtuellen Umgebung eröffnet eine bisher nicht vorhandene Perspektive, die komplexen Abläufe in einem Industrieunternehmen breiten Kreisen intuitiv verständlich zu machen. Das Virtuelle Modellunternehmen eignet sich damit besonders für die Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern, der Projektierung und Validierung fortschrittlicher Unternehmenskonzepte sowie dem Technologietransfer.

SICMA

Scalable Interactive Continuous Media Server - Design and Application

Leitung / Koordination:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Weitere Ansprechpartner:	Dipl.-Ing. Christoph Brandt; Dipl.-Ing. Michael Grafe
Kooperierende Wissenschaftler:	Prof. Dr. Burkhardt Monien, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, Deutschland
Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen b) im Ausland:	Gallo Romeins Museum Tongeren (B); Multimedia Systems Center (GR); Multimedia Systems Institute of Crete (GR); Musea (GB); Natural History Museum (GB); Roerich Center of Spiritual Culture (RUS)
Kooperation mit Einrichtungen der Wirtschaft a) in der Bundesrepublik:	Deutsche Telekom Forschungszentrum (D); Axcen (D); Coln (D); Parsytec (D)
b) im Ausland:	3D Scanners (UK); Admit Design Systems (UK); Atelier für Informatik und Architektur (CH); Avelem (F); Coln Impuls (RUS); Cap Gemini (I); Parsytec Petersburg (RUS)
Förderinstitution/en b) im Ausland:	EU (ACTS-Programm)
Laufzeit:	10/1995 - 8/1998

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines skalierbaren Servers für die Auslieferung von Daten, insbesondere multimedialer Informationen wie Video, Audio, Grafiken und Texten. Die Arbeitsgruppe Gausemeier entwickelt in einem Teilprojekt ein „Virtuelles Museum“. Dort wird mit Hilfe von Virtual-Reality-Techniken (VR) eine Ausstellung konstruiert, die die Darstellung von Video, Audio, 2D-Grafik, Animation und 3D-Grafiken integriert. Als konkretes Anwendungsbeispiel wird die Endeavour, Captain Cooks Schiff bei der Entdeckung Australiens, mit VR-Techniken rekonstruiert. Dem Museumsbesucher wird es möglich sein, ein im Computer nachgebildetes 3D-Modell des Schiffes „zu begehen“ und über sensitive Objekte Video-, Audio- oder sonstige Informationen aus einer auf dem Server installierten objektorientierten Datenbank abzufragen.



Integrated Product Structure Management Integriertes Produktstrukturmanagement

Leitung / Koordination:	Dipl.-Ing. Dirk Brexel
Kooperation mit Einrichtungen der Wirtschaft a) in der Bundesrepublik:	Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, Paderborn
Laufzeit:	2 Jahre
Erarbeitung eines geschäftsprozessorientierten semantischen Produktstrukturmodells für variantenreiche Serienprodukte. Wesentliche Zielsetzung:	
<ul style="list-style-type: none">• Prozeßgerechte Strukturierung der Produkte in Form von Partialmodellen• Segmentierung des Produktstrukturmodells in Sichten• Adäquate Abbildung der Varianz in den Partialmodellen• Integrierte Modellierung von Mechanik-, Elektronik- und Softwarekomponenten• Erarbeitung eines Software-Einsatzkonzeptes auf Basis des EDM-Systems METAPHASE und SAP R/3	

VR-based Design in the Early Design Stages VR-basiertes Produktdesign in den frühen Phasen des Entwicklungsprozesses

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Jörg Lemke

Kooperation mit

Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik:

Siemens Nixdorf Informationssysteme AG,
Paderborn

Laufzeit: 2 Jahre

Im Rahmen des Projektes wird ein visionäres Software-Einsatzkonzept in den frühen Phasen der Entwicklung von komplexen mechatronischen und variantenreichen Produkten erarbeitet. Angestrebt wird eine durchgängige Bearbeitung der Entwicklungsaufgabe über die Teilprozesse Produktplanung/-design und Entwicklung/Konstruktion unter Nutzung von 3D-CAD- und VR-Technologien.

Ausgewählte Publikationen

Monographien:

Fahrwinkel, U.: *Methode zur Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen zur Unterstützung des Business Process Reengineering*, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, 1995

Gausemeier, J., Fink A., Schlake, O.: *Szenario-Management, Planen und Führen mit Szenarien*, München - Wien, Hanser Verlag, 2. bearbeitete Auflage 1996

Genderka, M.: *Objektorientierte Methode zur Entwicklung von Produktmodellen als Basis Integrierter Ingenieursysteme*. Aachen, Shaker, 1994

Hornbostel, D.: *Methode zur Modellierung der Informationsverarbeitung in Industrieunternehmen*, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, 1995

Humpert, A.: *Methodische Anforderungsverarbeitung auf Basis eines objektorientierten Anforderungsmodells*, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, 1994

Leschka, S.: *Fallbasiertes Störungsmanagement in flexiblen Fertigungssystemen*, Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, 1996;

Paul, M.: *Szenariobasiertes Konzipieren neuer Produkte des Maschinenbaus auf Grundlage möglicher zukünftiger Technologieentwicklungen*. Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, 1995

Artikel:

Gausemeier, J.; Sabin, A.; Seifert, L.; Frank, Th.: *Global Engineering Network (GEN) - weltweiter Informationsverbund zur Stärkung der Innovationskraft in Produktentwicklungsprozessen*. In: VDI-Bericht 1302, VDI-Verlag Düsseldorf, 1996.

Gausemeier, J.; Fink, A.: *Die Vision der kreativen Nation*. In: Angelmaier, W.; Gausemeier, J. (Hrsg.): *Fortgeschrittene Informationstechnologie in der Produktentwicklung und Fertigung*. 2. Internationales Heinz Nixdorf Symposium für industrielle Informationstechnik, Paderborn, 20./21. November 1996, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 19, Paderborn, 1996.

Gausemeier, J.; Brandt, Ch.; Grafe, M.: *Nutzenpotentiale von Virtual Reality in Industrieunternehmen*. In: Dangelmaier, W.; Gausemeier, J. (Hrsg.): *Fortgeschrittene Informationstechnologie in der Produktentwicklung und Fertigung*. 2. Internationales Heinz Nixdorf Symposium für industrielle Informationstechnik, Paderborn, 20./21. November 1996, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 19, Paderborn, 1996.

Gausemeier, J.; Fink, A.: *Neue Wege zur Produktentwicklung - Erfolgspotentiale der Zukunft. Eine szenariobasierte Leitlinie zur Stärkung der Innovationskraft in Deutschland*. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 18, Paderborn, 1996.

- Gausemeier, J.; Ebbesmeyer, P.; Grafe, M.: *Virtuelles Modellunternehmen - realitätsnahe Simulation von industriellen Leistungserstellungsprozessen*. In: VDI-Berichte Nr. 1215, VDI-Verlag 1995
- Gausemeier, J.; Frank, T.; Sabin, A.: *Produktentwicklung im weltweiten Netzwerk*. ZWF 7-8/1996, 1996
- Gausemeier, J.; Frank, T.; Sabin, A.; Seifert, L.: *GEN Basic Toolkit - Basiskomponente für den Aufbau eines elektronischen Marktplatzes im Engineering - Bereich*. In: VDI-Bericht 1289, VDI-Verlag Düsseldorf, 1996
- Gausemeier, J.; von Bohuszewicz, O.; Ebbesmeyer, P.; Grafe, M.: *Realitätsnahe Visualisierung von automatisierten Fertigungsprozessen in einem Virtuellen Modellunternehmen*. Tagungsband 7. ASIM-Fachtagung „Simulation - Anwendernutzen und Zukunftsaspekte“, Dortmund, 11.-13. Juni 1996
- Hahn, A.: *Aufbau einer kooperativen Entwicklungsumgebung*. OBJEKTSpektrum, 3/1996, SIGS Conferences, München, 1996
- Gausemeier, J.; Bugow, R.; Frank, T.: *CAD-Normteiledatetei - europäische und internationale Entwicklung*. DIN-Mitteilungen 72, 1993, Nr. 4



Heinz Nixdorf Institut (HNI)

**Informatik
und Gesellschaft**

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F1.107, Carmen Buschmeyer,
Tel. 05251/60-6412, Fax 05251/60-6414,
E-Mail carmen@uni-paderborn.de,
URL http://hyperg.uni-paderborn.de/pb_iug

Leiter

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil-Slawik,
Tel. 05251/60-6411, -6412, Fax 05251/60-6414, E-Mail rks@uni-paderborn.de

Kontaktperson(en)

Dr. Ursula Schwolle (Tel. 05251/60-6410, E-Mail ulla@uni-paderborn.de)

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Gegenstandsbereich von Informatik und Gesellschaft ist die Verbindung von Systemgestaltung und Wirkungsforschung. Im Gegensatz zu geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen, die sich ebenfalls mit diesen Wechselwirkungen befassen, steht für die Informatik die Frage im Vordergrund, welche dieser Wechselwirkungen durch die Veränderung technischer, methodischer oder organisatorischer Instrumentarien beeinflussbar sind bzw. umgekehrt, welche Wirkungen mit verschiedenen Alternativen der Systemgestaltung verbunden sind.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

Kulturgeschichte der Datenverarbeitung,
Lehren und Lernen mit interaktiven Medien,
Virtuelle Gemeinschaften,
Ordnungsmäßigkeit der Systemgestaltung.

Grundsätzliche Untersuchungen zu softwareergonomischen Fragestellungen und Problemen der computergestützten kooperativen Arbeit stellen auf der technischen Seite ein verbindendes Gerüst zwischen den Schwerpunkten her. Diese Arbeiten werden dem Themenfeld „Alltagspraxis der Systemgestaltung“ zugerechnet, das aufgrund seiner Heterogenität und seines Querschnittscharakters nicht als eigenständiger Forschungsschwerpunkt betrachtet wird.

Informationen zu Personal, Forschung, Promotionen, Veröffentlichungen usw. finden sich im Bericht der Arbeitsgruppe im Fachbereich 17.

Heinz Nixdorf Institut (HNI)

**Theoretische Informatik:
Algorithmen,
Komplexitätstheorie,
Parallelität**

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F1.304, Tel. 05251/60-6481, Tel. 05251/60-6482,
E-Mail tabu@uni-paderborn.de,
URL <http://www.uni-paderborn.de/cs/fmadh.html>

Leiter

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide,
Tel. 05251/60-6480, -6481, Fax 05251/60-6482,
E-Mail fmadh@uni-paderborn.de

Kontaktperson(en)

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide
(Tel. 05251/60-6480, E-Mail fmadh@uni-paderborn.de);
Dr. Rolf Wanka (Tel. 05251/60-6434, E-Mail wanka@uni-paderborn.de)

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Die Forschungsschwerpunkte unserer Arbeitsgruppe sind innerhalb der Theoretischen Informatik den Gebieten Effiziente Algorithmen und Komplexitätstheorie zuzuordnen. In den letzten Jahren hat sich eine deutliche Fokussierung in Richtung Parallelverarbeitung ergeben. Dies ist nicht zuletzt durch den Sonderforschungsbereich 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ verstärkt worden.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

- *Parallele Algorithmen und Rechenmodelle*

In diesem Arbeitsgebiet werden formale Modelle und Kostenmaße entwickelt, die die Laufzeit von parallelen Algorithmen auf verschiedenen Parallelrechner-Architekturen recht genau beschreiben. Für diese Modelle werden effiziente Algorithmen und Datenstrukturen für Probleme auf Graphen, geometrische Probleme und Sortierprobleme entworfen und analysiert. Die Qualität der Modelle und Algorithmen wird durch Vergleiche mit Implementationen auf realen Parallelrechnern getestet.

- *Basisalgorithmen für parallele Rechnernetze*

Bestimmte Teilprobleme tauchen in parallelen Rechnernetzen immer wieder auf. Damit der Benutzer komfortabel auf diesen Systemen programmieren kann, ist es sinnvoll, effiziente Basisalgorithmen für diese Teilprobleme zu entwickeln. Wichtige Teilprobleme sind zum Beispiel Routing, also das Versenden von Nachrichten auch zu nicht benachbarten Prozessoren, die Verwaltung globaler Variablen und Synchronisation.

- *Komplexitätstheorie und algorithmisches Lernen*

In diesem Arbeitsbereich wird quantifiziert, wieviel Ressourcen, wie zum Beispiel Laufzeit oder Speicherplatz, ein Rechner benötigt, um ein bestimmtes Problem zu lösen. Ein Schwerpunkt in diesem Bereich war zum Beispiel die Untersuchung der Frage, wie schwierig es ist, Probleme effizient, das heißt schnell und mit wenig Speicherplatz, aus Beispielen zu lernen.

Informationen zu Personal, Forschung, Promotionen, Veröffentlichungen usw. finden sich im Bericht der Arbeitsgruppe im Fachbereich 17.



Heinz Nixdorf Institut (HNI)

Entwurf paralleler Systeme

Leiter

Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig,
Tel. +49(0)5251-60-6500, -6062, Fax +49(0)5251-60-6502,
E-Mail franz@uni-paderborn.de

Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Das Forschungsgebiet des Fachgebietes ist „Methodik des Entwurfs paralleler Systeme unter spezieller Berücksichtigung eingebetteter Realzeitsysteme“. Parallele Systeme werden hierbei auf verschiedenen Ebenen betrachtet: Hardware, Betriebssysteme, Anwendungsprogrammierung, Anwendungen. Zentrales Anliegen ist dabei, eine möglichst durchgängige Methodik des Entwurfs paralleler Systeme zu erarbeiten.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

1. Entwurf massiv paralleler Realzeitsysteme

Dieses Arbeitsgebiet beschäftigt sich mit der methodischen Vorgehensweise beim Entwurf massiv paralleler Realzeitsysteme. Der gesamte Entwurfsprozeß gliedert sich in die drei Hauptaktivitäten Modellierung, Analyse und Synthese. Grundlage ist eine gemeinsame Modellierungssprache für alle Systemaspekte. Hierfür werden erweiterte Prädikat-/Transitionssysteme benutzt.

2. Spezifikation, Modellierung und Verifikation

Es werden verschiedene Methoden zur Spezifikation diskreter dynamischer Systeme untersucht. Ein Schwerpunkt ist die Modellierung mittels dynamischer Algebren. Hierzu wurde eine „Evolving Algebra Abstract Machine“ konzipiert und implementiert. Ein weiterer Schwerpunkt befaßt sich mit der formalen Verifikation von Fertigungssteuerungssystemen.

3. Methoden des Hardwareentwurfs

Im Bereich des Hardwareentwurfs wurden die drei Schwerpunkte „HW/SW-Codesign“, „Rapid Prototyping“ und „Synthese testbarer Schaltungen“ verfolgt. Im Bereich „HW/SW-Codesign“ wurde dieses Problem unter Performanz-Gesichtspunkten untersucht. Im Bereich des „Rapid Prototyping“ wurde eine Methodik entwickelt und implementiert, die es erlaubt, auch das Zeitverhalten emulierter Schaltungen exakt nachzubilden. Im Bereich „Synthese testbarer Schaltungen“ schließlich wurde ein Verfahren entwickelt, das die High Level Synthesis derart steuert, daß leicht testbare Schaltungen synthetisiert werden.

4. Massiv parallele Realzeitbetriebssysteme

Im Rahmen dieses Arbeitsgebietes wurde ein objektorientiertes Realzeitbetriebssystem für parallele Architekturen (DReaMS) konzipiert und in Teilen implementiert. DReaMS zeichnet sich unter anderem dadurch aus, daß einzelne Dienste des Betriebssystems dynamisch nachgeladen, aber auch wieder entfernt werden können.

5. Modellierungssprachen für komplexe dynamische Systeme

Hier wurden verschiedene, auf parallelen logischen Programmiersprachen basierende Ansätze auf ihre Eignung zur Modellierung komplexer dynamischer Systeme untersucht. Mit der Implementierung eines Animationssystems für die vollständig visuelle Programmiersprache Pictorial Janus (PJ) wurde eine mächtige Entwicklungsumgebung geschaffen. Eine Weiterentwicklung findet in Richtung „Intelligente Agenten“, 3-D-Animation und Behandlung unscharfen Schließens (Fuzzy Logic) statt.

Weitere Informationen siehe Bericht der Arbeitsgruppe im Fachbereich 17

Heinz Nixdorf Institut (HNI)

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
Ines Olsson, Tel. 05251/60-6350, Fax 05251/60-6351,
E-Mail olsson@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://www.hni.uni-paderborn.de/sct>

Schaltungstechnik

Leiter

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert, Tel. 05251/60-6346, -6350, Fax 05251/60-6351,
E-Mail rueckert@hni.uni-paderborn.de

Kontaktperson(en)

Dr.-Ing. Stefan Rüping, Tel. 05251/60-6352, E-Mail rueping@hni.uni-paderborn.de

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Dr.-Ing. Stefan Rüping (seit 1.5.1995); Dipl.-Ing. Uwe von der Ahe (seit 10.5.1995);
Dipl.-Math. Christoph Holtz (seit 1.8.1996, WHK); Dipl.-Ing. Tim Körner (seit 1.6.1995);
Dipl.-Ing. Jörg Landmann (1.3.1995-31.12.1996);
Dipl.-Ing. Karl-M. Marks (1.3.1995-31.10.1996);
Dipl.-Ing. Mario Pormann (seit 1.2.1995);
Dipl.-Ing. Christof Pintaske (1.10.1995-30.9.1996);
Dipl.-Ing. Ulf Witkowski (seit 15.9.1995); Dipl.-Inf. Marco Schmidt (seit 4.11.1996);
Dipl.-Ing. Arne Heitmann (seit 15.1.1996, ab 1.8.1996 Graduiertenkolleg);
Dipl.-Phys. Axel Löffler (seit 1.9.1996 Graduiertenkolleg)

Dauergäste

Dipl.-Math. Mathias Riesen (Hibric-Technology, Dortmund, Jan.-Dez. 1996);
Dipl.-Inf. Georg Baumann (Hibric-Technology, Dortmund, Aug.-Dez. 1996);
Eric Decker (XIONICS, USA, Aug.-Okt. 1996);
Omar Green (XIONICS, USA, Juli-Sept. 1996);
Doug Pricer (IBM, USA, Aug.-Okt. 1996);
Dr. Joaquin Sitte (QUT, Australien, Feb.-Juni 1996)



Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Das Fachgebiet „Schaltungstechnik“ befaßt sich mit innovativen Schaltungstechniken und dem Entwurf von mikroelektronischen Systemen, die eine massiv-parallele und ressourcen-effiziente Informationsverarbeitung ermöglichen. Unsere Forschungsaktivitäten lassen sich den folgenden Schwerpunkten zuordnen:

1. Neuronale Informationsverarbeitung
2. Dezentrale intelligente Systeme
3. Systemintegration
4. Neuronale Schaltungstechnik

Das Realisierungsspektrum ausgewählter Algorithmen erstreckt sich von effizienten Software-Programmen auf Mikrorechnern über verteilte Simulationen auf Workstation-Clustern und Multiprozessorsystemen bis hin zu parallelen mikroelektronischen Systemarchitekturen. Die Hardware-Umsetzung der Systemkonzepte erfolgt zum einen in spezielle mikroelektronische Bausteine (Full-Custom-, Standard-Zellen- und Gate-Array-Entwürfe) in rein digitaler als auch gemischt analog/digitaler Schaltungstechnik. Zum anderen werden auf der Basis von modernen Mikroprozessoren und speziellen ASICs (Application Specific Integrated Circuit) parallele Rechnerarchitekturen entwickelt. Besondere Berücksichtigung findet bei diesen Arbeiten die Leistungsbewertung und die Fehlertoleranz bzw. Robustheit der unterschiedlichen Realisierungsvarianten.

Die Anwendung der untersuchten mikroelektronischen Systemkonzepte findet sich derzeit im Bereich des Information Retrievals (insbesondere neuronale Assoziativspeicher), der explorativen Datenanalyse (Kohonen-Netze) und bei Steuerungs- und Diagnoseproblemen (Dezentrale Intelligente Controller Netze).

Mitgliedschaften

Leiter der ITG Fachgruppe 5.5.6 „Mikroelektronik für neuronale Netze“, (Prof. Dr.-Ing. U. Rückert);
Mitglied des VDE/VDI-GMA Fachausschuß FA 4.5 „Neuronale Netze“, (Prof. Dr.-Ing. U. Rückert, Dr.-Ing. S. Rüping (Vertreter));
Gründungsmitglied und Mitglied des Programmkomitees der internationalen Tagung: „Microelectronics for Neural Networks and Fuzzy Systems“, seit 1990, (Prof. Dr.-Ing. U. Rückert);
Mitglied des Leitungsgremiums der Fachgruppe 1 „Allgemeine Methodik und Unterstützung von Entwurfsprozessen für Schaltungen und Systeme“ der GI/GMM/ITG-Kooperationsgemeinschaft „Rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf (RSS)“

Leistungsangebot für die Praxis

Gutachten und Untersuchungen
Forschungs- und Entwicklungsarbeiten
Beratung
Diplom-/ Doktorarbeiten in Kooperation mit Wirtschaftspartnern
Unterstützung beim Entwurf mikroelektronischer Systeme
Planung und Programmierung von Feldbussystemen
Analyse großer Datenmengen

Ausstattung / Geräte / Methoden

Entwurfswerkzeuge für die Entwicklung mikroelektronischer Systeme;
Meß-Hardware für analoge und digitale Systeme;
Feldbussysteme und Entwicklungswerkzeuge (z. B. LON-Builder)

Siehe auch Angaben im Fachbereich 14

Forschungsprojekte

Integrationsgerechte parallele Systemkonzepte unter Ausnutzung spärlicher Interaktion am Beispiel künstlicher neuronaler Netze

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Christof Pintaske
Kooperierende Wissenschaftler: Prof. K. Goser, Universität Dortmund

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
a) in der Bundesrepublik: Prof. Palm, Universität Ulm, Abt. Neuroinformatik

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: DFG
Laufzeit: 1.10.1992 - 30.9.1996

Bei der Realisierung von parallelen Rechnersystemen ergeben sich aus dem Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten, aus dem Rechenaufwand in den Komponenten und der damit verbundenen Verlustleistung sowie aus der begrenzten Anzahl der zur Verfügung stehenden Chip-Anschlüsse erhebliche Probleme. In biologischen Nervensystemen wird dieses Problem vermutlich durch eine sog.

spärliche Interaktion gelöst, das bedeutet, daß nur sehr wenige der vielen Millionen Verarbeitungseinheiten (Neuronen) gleichzeitig aktiv sind. In diesem Projekt werden die Eigenschaften dieses Prinzips für die integrationsgerechte Realisierung verteilter massiv paralleler Architekturen am Beispiel künstlicher neuronaler Netze untersucht. Insbesondere sollen die Auswirkungen spärlicher Interaktion auf die Schaltungstechnik (digital/analog) und die Fehlertoleranz der Systeme untersucht werden. Der Systementwurf wird durch Simulationen auf der Basis einer Hardware-Beschreibungssprache (VHDL) analysiert. Wichtige Systemkomponenten werden als integrierte Schaltungen hergestellt und untersucht, so daß realistische Konzepte für die VLSI-Integration vorgeschlagen werden können.

Lernfähige, selbsteinstellende Antriebsregelung mit neuronaler Hardware

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ulf Witkowski
Kooperierende Wissenschaftler: Prof. Dr.-Ing. Horst Grotstollen,
Universität-GH Paderborn,
Fachgebiet Leistungselektronik und elektrische Antriebstechnik

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: DFG
Laufzeit: 1.9.1995 - 31.8.1998

Die Inbetriebnahme einer Antriebsregelung stellt noch immer ein sehr zeitaufwendiges, häufig nur unvollständig zu lösendes Problem dar, wenn die Mechanik Elastizitäten, zeitvariante Reibungen, Lose und Trägheitsmomente aufweist. Im Rahmen dieses Vorhabens soll eine Selbsteinstellung für eine optimierte Antriebsregelung durch ein hierarchisch aufgebautes, hybrides Gesamtsystem erreicht werden, bei dem der adaptiven Regelung eine lernende Identifikation und dieser eine symbolisch arbeitende Wissensbasis übergeordnet wird. Um vorhandenes Wissen optimal nutzen, den Lernvorgang und die Regleradaptation kontrollieren und sich neues Wissen aus dem Gelernten aneignen zu können, sollen gut interpretierbare, neuronale Algorithmen (Varianten selbstorganisierender Karten) angewendet und an das Problem angepaßt werden. Hinsichtlich der Echtzeitanforderungen an eine Antriebsregelung und aufgrund der relativ einfachen Umsetzbarkeit neuronaler Algorithmen in integrierte Schaltungen ist ferner die Entwicklung einer anwendungsspezifischen Hardware beabsichtigt. Im Vorhaben wird eine durchgängige Systemintegration vom theoretischen Konzept über die Hardwarerealisierung bis zur prototypischen Anwendung (beispielsweise Handhabungstechnik) angestrebt.



Entwicklung eines Mikrocontrollers für Imaging-Applikation

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert
Weitere Ansprechpartner: Dr.-Ing. Stefan Rüping
Kooperation mit
Einrichtungen der Wirtschaft
a) in der Bundesrepublik: HIBRIC-Technology, Dortmund
Förderinstitution/en
b) im Ausland: XIONICS, USA
Laufzeit: 1.4.1995 - 30.9.1997

Entwicklung eines hochintegrierten Mikrocontrollers für multifunktionale Peripheriegeräte (Drucker, Scanner, Fax und Digitalkopierer). Integration eines Power-PC Prozessorkerns und einer leistungsfähigen DMA-Einheit mit im Datenfluß befindlichen Bildverarbeitungsmodulen (skalieren, filtern, Formatkonversionen) sowie Schnittstellen zu den wesentlichen Ein- und Ausgabemedien (Drucker, Scanner, Rechner, Modem, Bedienfeld) auf einem Chip. Bereitstellung der notwendigen Speicherbandbreiten durch eine Rambus-Schnittstelle mit Übertragungsraten bis zu 600 MByte/Sekunde.

Ausgewählte Publikationen

Artikel:

- S. Rüping, U. Rückert: *A Scalable Processor Array for Self-Organizing Feature Maps*, MicroNeuro'96, Februar 1996, pp. 285-291
- G. Palm, U. Rückert, M. Porrmann, F. Schwenker: *Neuronale Assoziativspeicher*, Verbundprojekt WINA, BMBF-Statusseminar, April 1996, pp. 419-432
- U. Rückert: *Hardwareimplementierung Neuronaler Netze*, GMD-Studien Nr. 300, Oktober 1996, pp. 53-64
- Rüping, S., Goser, K., Rückert, U.: *A Chip for Selforganizing Feature Maps*, IEEE MICRO, Vol. 15, No. 3, June 1995, pp. 57-59
- Rüping, S., *VLSI-gerechte Umsetzung von selbstorganisierenden Karten und ihre Einbindung in ein Neuro-Fuzzy Analysesystem*, Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 9: Elektronik, Düsseldorf: VDI Verlag, 1995
- T. Koerner, U. Rueckert, S. Geva, K. Malmstrom, J. Sitte: *VLSI friendly neural network with localied transfer functions*, IEEE International Conference on Neural Networks, Perth, Australia, November 1995, Vol. 1, S. 169-174
- Rueckert, U., Rueping, S., Naroska, E.: *Parallel Implementation of Neural Associative Memories on RISC Processors*, in: Delgado-Frias, Moore (Eds.) *VLSI for Neural Networks and Artificial Intelligence*, Plenum Press, New York (1994), S. 167-176
- Palm, G., Goser, K., Rueckert, U., Ultsch, A.: *Knowledge Processing in Neural Architecture*, in: Delgado-Frias, Moore (Eds.) *VLSI for Neural Networks and Artificial Intelligence*, Plenum Press, New York (1994), S. 207-216
- Rueckert, U.: *A Hybrid Knowledge Processing Architecture*, in: IEEE-Proc. Publication No. 395 *Intelligent Systems Engineering*, Norwich, UK, (1994), S. 372-377

Heinz Nixdorf Institut (HNI)

Fürstenallee 11, 33102 Paderborn,
F 0.328, Tel. 05251/60-6277, Fax 05251/60-6278,
E-Mail kass@hni.uni-paderborn.de,
URL <http://hni.uni-paderborn.de/fachgruppen/wallaschek/index.ger.html>

**Mechatronik
und Dynamik**

Leiter

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek,
Tel. 05251/60-6276, Fax 05251/60-6278, E-Mail jw@hni.uni-paderborn.de

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Dipl.-Ing. Thomas Beier (wiss. Angestellter, seit 1996);
Dipl.-Ing. Thomas Börnchen (wiss. Angestellter, seit 1996);
Dr.-Ing. Xisheng Cao (wiss. Angestellter, 1993-1996);
Dipl.-Ing. Tobias Hemsel (wiss. Angestellter, seit 1996);
Dipl.-Ing. Jürgen Krome (wiss. Angestellter, seit 1993);
Dipl.-Ing. Martin Kümmel (Stipendiat des Graduiertenkollegs, seit 1996);
Dipl.-Ing. Klaus Langelüddeke (wiss. Angestellter, seit 1992);
Dipl.-Math. Gudrun Müller (1994-1995);
Dipl.-Ing. Kirsten Petri (Stipendiatin des Graduiertenkollegs, 1993-1996);
Dipl.-Ing. Gero Poetsch (Stipendiat des Graduiertenkollegs, seit 1993);
Dipl.-Math. Thorsten Schulze (wiss. Angestellter, seit 1996);
Dipl.-Ing. Hubert Vroomen (wiss. Angestellter, seit 1992)

Promotionen

Dr.-Ing. Kirsten Petri, Oktober 1996, *Vergleichende Untersuchung von Berechnungsmodellen zur Simulation der Dynamik von Fahrleitung-Stromabnehmer-Systemen.*



Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgebiete

Unsere Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen

- Einsatz multifunktionaler Materialien in neuartigen Aktoren,
- Entwicklung mechatronischer Systeme und
- Modellierung und Simulation dynamischer Vorgänge.

Die Forschungsergebnisse finden ihre Anwendung hauptsächlich in den Gebieten

- Ultraschall-Schwingungsantriebe,
- Automobil- und Bahntechnik sowie
- Maschinen zur Halbleiter-Fertigung.

Bei fast allen Themenstellungen besteht eine enge Kooperation mit der Industrie, anderen Hochschulen und Forschungsinstituten, wobei unser Beitrag vorwiegend in der Konzeption und in prinzipiellen Machbarkeitsnachweisen – z. B. durch den Aufbau von Prototypen – besteht, während die Durchführung größerer Versuche sowie die Umsetzung in marktfähige Produkte durch unsere Projektpartner erfolgt.

Arbeitsgebiete im einzelnen:

s. unter Projekte

Leistungsangebot für die Praxis

Wir arbeiten intensiv mit Partnern aus der Industrie zusammen. Die Bandbreite reicht von gemeinsam betreuten Studien-, Diplom- und Promotionsarbeiten bis hin zur wissenschaftlichen Begleitung von Produktentwicklungen oder Auftragsforschung und schließt auch die Anfertigung von Gutachten sowie die Durchführung von Schulungsmaßnahmen ein.

Ausstattung / Geräte / Methoden

Mechatronik-Labor: Luftgelagerte schwingungs isolierte Arbeitsplattform, Signalgenerator, Experimentelle Modelanalyse System LMS, Leistungsverstärker, Dehnungsmeßstreifen-Meßtechnik, Trägerfrequenz-Meßverstärker, diverse Transputer- und Signalprozessor-Boards zur Echtzeit-Regelung, Roboter-Handachsen-Demonstrator mit Ultraschallantrieben.

Labor für Ultraschall-Schwingungsantriebe: Laserinterferometer-Meßtechnik, Wanderwellenmotor-Leistungsprüfstand, Prüfstand für Linearantriebe, Impedanzanalysator, verschiedene Prototypen piezokeramischer Aktoren, spezielle Leistungsverstärker für kapazitive Lasten.

Workstation und Hochleistungs-PC Netzwerk: 20 Hochleistungs-PC's, 4 SGI-Workstations, mehrere Drucker, Scanner, sonstige Peripherie, Hochschul-lizenzen für ABAQUS, ANSYS, APPLIED MOTION, MATLAB/SIMULINK (incl. verschiedener Toolboxes), AUTOLEV, I-DEAS MASTER SERIES, SOLID EDGE u.a. Applikationssoftware.

Siehe auch Angaben im Fachbereich 10

Forschungsprojekte

Systemoptimierung eines geregelten Wanderwellenantriebs

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Jürgen Krome
Kooperierende Wissenschaftler: Prof. Dr.-Ing. Horst Grotstollen,
Institut für Leistungselektronik und elektrische
Antriebstechnik, Universität-GH Paderborn

Kooperationen mit
wissenschaftlichen Institutionen
a) in der Bundesrepublik:

Prof. Dr. P. Hagedorn, Institut für Mechanik,
TH Darmstadt

b) im Ausland:

Prof. Nesbitt W. Hagood, Department of
Aeronautics and Astronautics,
Massachusetts Institute of Technology,
77 Massachusetts Avenue, Cambridge,
MA 02139, USA

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik:

Deutsche Forschungsgemeinschaft,
Geschäftszeichen Wa 564/7

Laufzeit:

Beginn: Oktober 1993, Ende: Oktober 1997
(4 Jahre)

Der Ultraschall-Wanderwellenmotor ist ein Schwingungsantrieb, bei dem durch piezokeramische Aktoren resonant angeregte orthogonale Biegeeigenschwingungen einer Kreisplatte (Stator) so überlagert werden, daß sich die materiellen Punkte der Statoroberfläche auf einer Ellipse bewegen. Eine zweite Kreisplatte (Rotor), die unter Druck in Kontakt mit dem Stator ist, wird durch die auftretenden Kontaktkräfte in Drehung versetzt. Im Rahmen dieses Projekts wird der Ultraschall-Wanderwellenmotor als integriertes mechanisch-elektrisches System modelliert, sein Systemverhalten numerisch simuliert, und ein den Besonderheiten des Motors angepaßter Stromrichter aufgebaut. Anhand des aufgebauten Simulationsmodells wird ein optimierter drehmomentstarker Antrieb mit vorgebbarer Drehzahl-Drehmoment-Charakteristik aufgebaut.

Dynamische Kontaktprobleme bei Schwingungsantrieben

- Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
- Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
- a) in der Bundesrepublik: Prof. Dr. P. Hagedorn, Institut für Mechanik, TH Darmstadt
- b) im Ausland: Anita M. Flynn, University of California at Berkeley
- Förderinstitution/en
- a) in der Bundesrepublik: Deutsche Forschungsgemeinschaft, Geschäftszeichen Wa 564/6
- Laufzeit: 1993 - 1996 (3 Jahre)
- In einem Schwingungsantrieb wird der Stator so zu Schwingungen angeregt, daß sich die materiellen Punkte der Statoroberfläche auf einer elliptischen Bahn bewegen. Der Rotor – oder bei einem Linearantrieb der bewegte Teil des Motors – wird auf den Stator angepreßt und durch die entstehenden Tangentialspannungen angetrieben. Wir haben ein mathematisches Modell zur Beschreibung der komplizierten Haft- und Gleitvorgänge beim Ultraschall-Wanderwellenmotor entwickelt. Mit Hilfe von Ansätzen, bei denen die Kontaktschicht zwischen Stator und Rotor als viskoelastische massebehaftete Bettung abgebildet wird, konnten wir den Verlauf der Gleitgeschwindigkeit und Tangentialspannung in der Kontaktschicht berechnen. Parallel dazu wurde ein Motorprüfstand aufgebaut. Die aufgrund der theoretischen Modelle berechneten Kennlinien des stationären Motorverhaltens stimmen gut mit experimentell ermittelten Ergebnissen überein.

Reibkraftschlüssige Schwingungsantriebe für lineare Positionieraufgaben

- Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Tobias Hemsel
- Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen
- a) in der Bundesrepublik: Fraunhofer-Gesellschaft für Angewandte Optik und Feinmechanik, Schillerstr. 1, 07745 Jena
- Laufzeit: seit 1995
- Nur wenige Motoren erzeugen direkt eine lineare Bewegung. Häufig werden Spindeln eingesetzt, um rotatorische in lineare Bewegungen zu wandeln. Dabei auftretender Schlupf und Reibung beeinträchtigen den Wirkungsgrad und die Positioniergenauigkeit von Linearantrieben erheblich. Piezoelektrische Aktoren können ohne zusätzliche Spindeln oder Getriebe direkt lineare Bewegungen erzeugen. Statische Antriebe erzielen durch Ausdehnung und Kontraktion von Piezoelementen eine Positioniergenauigkeit im Nanometer-Bereich. In Schwingungsantrieben wird durch Piezoelemente eine elliptische Bewegung erzeugt, die reibkraftschlüssig in eine lineare Bewegung umgesetzt wird. Arbeitsschwerpunkte in diesem Projekt sind die Modellierung, Berechnung und Simulation des Systemverhaltens, die gezielte experimentelle Überprüfung von Modellannahmen sowie die Konzeption und der Bau optimierter Antriebe.

Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung mechatronischer Systeme

- Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
- Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Thomas Börnchen;
Dipl.-Ing. Martin Kümmel
- Kooperierende Wissenschaftler: Prof. Dr.-Ing. J. Lückel,
Fachgruppe Automatisierungstechnik,
UNI-GH Paderborn;



Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier,
Fachgruppe Rechnerintegrierte Produktion,
UNI-GH Paderborn

Kooperation mit
Einrichtungen der Wirtschaft
a) in der Bundesrepublik:

Projektgruppe „Entwicklungsumgebung
Mechatronik“ des Berliner Kreises

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik:

Förderung im Rahmen eines BMBF-Projektes
wird angestrebt.

Laufzeit:

seit 1995

Die Komplexität heutiger Industrieprodukte nimmt ständig zu, was sich unter anderem in einem ausgeprägten Zusammenspiel von Mechanik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Informationstechnik äußert. Dadurch wird es immer schwieriger, Zeit und Kosten der Produktentwicklung zu beherrschen bei gleichzeitig steigenden Ansprüchen an Funktionalität und Qualität. Eine Verkürzung der Entwicklungszeiten kann durch methodisches Vorgehen, vor allem in den frühen Entwicklungsphasen, und durch intensiven Einsatz geeigneter Softwarewerkzeuge erreicht werden. In den von uns durchgeführten Arbeiten werden heutige Produktentwicklungsprozesse analysiert. Darauf aufbauend entwickeln wir Ansätze für eine Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme. Daneben werden der Einsatz und die Kopplung bestehender Softwarewerkzeuge untersucht, wobei konkrete Produktentwicklungen von uns begleitet werden.

Hochdynamische Positioniersysteme in der Halbleiterfertigung

Leitung / Koordination:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Kooperation mit
Einrichtungen der Wirtschaft
a) in der Bundesrepublik:

Fa. Hesse & Knipps GmbH, Paderborn
seit 1994

Laufzeit:

Bei der Fertigung von Halbleiterbauelementen wird das Drahtbonden zur Herstellung der Kontakte zwischen Chip und Leiterplatte eingesetzt. Bei dieser Technologie erfolgt die Verbindung von Draht und Substrat durch einen hochfrequenten Reibschweißvorgang. Da bei der Halbleiterfertigung der überwiegende Anteil der Kosten vor dem Drahtkontaktieren anfällt, sind die Qualität der Bondverbindung und die Zuverlässigkeit, mit der sie erreicht wird, neben der Produktivität das wichtigste Kriterium. Eine Bondmaschine, die vollautomatisch arbeitet und somit direkt in Fertigungsstraßen integriert werden kann, ist ein typisches mechatronisches System, bei dem zahlreiche Sensoren (Bildverarbeitung zur Positionserkennung des Chips, Inkrementalgeber zur Lagemessung, Abstandssensoren etc.) und Aktoren (Servoantriebe, Elektromagnet, piezoelektrischer Ultraschallwandler, ...) ein mechanisches Grundsystem ergänzen und von einem Prozessorsystem gesteuert werden. Sie stellt damit ein ideales Anwendungsbeispiel für die von uns untersuchten Methoden und Werkzeuge zur Produktentwicklung dar.

Modelle und Algorithmen zur Berechnung des Stromabnehmer-/Fahrleitung-Kontaktes

Leitung / Koordination:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Kooperation mit
Einrichtungen der Wirtschaft
a) in der Bundesrepublik:

Deutsche Bahn AG, Zentralbereich
Forschung und Versuche, Forschungs- und
Versuchszentrum 3, Völckerstraße 5,
80939 München

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

Laufzeit: seit 1992

Die Untersuchungen in diesem Themenbereich beschäftigen sich mit der Modellierung und Simulation von Stromabnehmer-Fahrleitungs-Systemen, wie sie bei der Energieversorgung elektrisch betriebener Bahnen eingesetzt werden. Ziel ist die Bereitstellung von Simulationsverfahren, mit deren Hilfe das in der Praxis auftretende Verschleißproblem behoben werden kann. Zu diesem Zweck wurden im Bereich der Modellierung verschiedene physikalische Effekte in Hinblick auf ihren Einfluß auf das Systemverhalten untersucht. Zur effizienten Simulation wurden numerische Verfahren entwickelt, die den speziellen Eigenschaften der verwendeten Modelle Rechnung tragen und sich daher durch ein gutes Verhältnis von Aufwand zu Genauigkeit auszeichnen.

Modelle für den Kraftschluß im Rad-/Schiene-Kontakt zur Auslegung von Antriebsreglern elektrischer Hochleistungslokomotiven

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: Institut für Elektrische Energiewandlung, TH Darmstadt, Prof. Andresen, Landgraf-Georg-Str. 4, 64283 Darmstadt

Kooperation mit Einrichtungen der Wirtschaft

a) in der Bundesrepublik: Deutsche Bahn AG, Zentralbereich Forschung und Versuche

Laufzeit: seit 1992

Die Fahrdynamik von Schienenfahrzeugen wird ganz wesentlich durch die Kräfte im Rad-/Schiene-Kontakt bestimmt. Während die Spurführungskräfte hauptsächlich auf Formschluf basieren, werden die Traktionskräfte zum Antreiben und Bremsen durch Kraftschluß erzeugt. Zur Beschreibung der komplizierten Verhältnisse beim Kraftschluß wurden verschiedene Theorien formuliert. Diese sind jedoch meist nur bei kleinen Relativgeschwindigkeiten, d.h. kleinem Schlupf zwischen Rad und Schiene, anwendbar. Besonders beim Durchfahren enger Bögen oder beim Anfahren schwerer Züge tritt aber großer Schlupf auf. Wir arbeiten an der Entwicklung von Modellen zur wirklichkeitsnahen Beschreibung des Kraftschlusses, wobei der Schwerpunkt auf der Beschreibung des lokalen Kraftschlußbeiwertes in Abhängigkeit der dort wirksamen Größen wie z. B. der Relativgeschwindigkeit, dem Oberflächenzustand, der Temperatur und der Schicht zwischen Rad und Schiene liegt.



Das Projektseminar im Verbundprojekt *TransMechatronik*

Leitung / Koordination: Dipl.-Ing. Hubert Vroomen

Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen

a) in der Bundesrepublik: Konsortium TRANS MECHATRONIK

Förderinstitution/en

a) in der Bundesrepublik: Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Laufzeit: Projektseminare werden seit 1993 durchgeführt. Die Förderung durch das MWF läuft seit 1996.

„Schwierigkeiten bei der Umsetzung von theoretischem Wissen in die Praxis“ ist noch immer eine häufig gehörte Klage aus der Industrie. Darüber hinaus wird oft bemängelt, daß Teamarbeit und Kommunikation im Maschinenbaustudium nicht oder kaum gefördert werden. Um gezielt an dieser Stelle das Studienangebot der Universität-GH Paderborn zu verbessern, wurde ein Projektseminar als neue Unterrichtsform entwickelt. Studierende aus höheren Fachsemestern arbeiten an einer

Aufgabenstellung, die so bemessen ist, daß sie nur durch interdisziplinäre Teamarbeit erfolgreich gelöst werden kann. Die Aufgabe des im letzten Jahr durchgeführten Projektseminars bestand darin, mit Hilfe von Sensoren, Aktoren und eines digitalen Signalprozessors eine Kugel auf einer Platte zu manövrieren. Für die Studenten bedeutet die Teilnahme am Projektseminar die Möglichkeit, an einem konkreten Projekt das Durchlaufen eines kompletten mechatronischen Entwicklungszyklus zu erleben.

„Painless Mechatronics“

Leitung / Koordination: Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek
Weitere Ansprechpartner: Dipl.-Math. Thorsten Schulze
Kooperierende Wissenschaftler: Prof. Dr.-Ing. J. Lückel,
Fachgruppe Automatisierungstechnik;
Prof. Dr. B. Fuchssteiner, MuPAD-Arbeitsgruppe,
Fachbereich Mathematik und Informatik

Förderinstitution/en
a) in der Bundesrepublik: Ministerium für Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen

Laufzeit: seit 1994

Beim Projekt „Painless Mechatronics“ handelt es sich um ein Lern- und Lehrkonzept, welches die wesentlichen Fächer der Mechatronik (Mechanik, Regelungstechnik und Mathematik) in Modulform verknüpft und in portierbarer Form im Rechner abbildet. Eine Besonderheit von „Painless Mechatronics“ besteht darin, daß das Programmsystem einen nahtlosen Übergang von der rechnergestützten Wissensvermittlung und Wissensvertiefung bis hin zur forschungsorientierten Arbeitsweise mit den gleichen Software-Werkzeugen zuläßt. In diesem Zusammenhang wird das Computer-Algebra-System MuPAD zur schnellen und zuverlässigen Ausführung mathematischer Grundoperationen wie Differenzieren, Integrieren, Summenbildung oder auch Grenzwertberechnungen eingesetzt. Ebenso wird spezielle Mechatronik-Software wie beispielsweise CAMEL zur Weiterverarbeitung der analytischen Lösungen verwendet.

Ausgewählte Publikationen

Artikel:

- Wallaschek, J.: *Piezoelectric ultrasonic motors*. International Journal of Intelligent Material Systems and Structures. Vol. 6 (1995), No. 1, pp. 71-83.
- Krome, J. W.; Wallaschek, J.: *Finite Element Models for the Piezoelectric Actuation in Ultrasonic Traveling Wave Motors*. Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol. 7, March 1996, S. 157-161.
- Wallaschek, J.: *Modellierung und Simulation als Beitrag zur Verkürzung der Entwicklungszeiten mechatronischer Produkte*. VDI Berichte Nr. 1215 (Ed.: J. Gausemeier), S. 35-50, 1995.
- Petri, K.; Wallaschek, J.: *Modelling the dynamic behaviour of Catenary-Pantograph Systems for High Speed trains*. Proceedings of the International Symposium on Cable Dynamics (Ed.: A.I.M., Liège), Lüttich, Belgien, 19.-21.10.1995, S. 109-116.
- Poetsch, G.; Wallaschek, J.: *Simulating the Dynamic Behaviour of Electrical Lines for High-Speed Trains on Parallel Computers*. Proceedings of the International Symposium on Cable Dynamics (Ed.: A.I.M., Liège), Lüttich, Belgien, 19.-21.10.1995, S. 565-572.
- Cao, X.; Wallaschek, J.: *Estimation of the tangential stresses in the stator/rotor contact of travelling wave ultrasonic motors using visco-elastic foundation models*. Proceedings of Contact Mechanics, Ferrara 1995.
- Krome, J. W.; Maas, J.; Wallaschek, J.: *Models for the Electro-Mechanical Interaction of the Stator of a Piezoelectric Ultrasonic Motor and its Power Supply*. Sonderheft der Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik, Issue 4: Applied

Science, especially Mechanics, Edwin Kreuzer und Oskar Mahrenholtz (Hrsg.), ISBN 3-05-501747-1, 1996, S. 344-347.

Hesse, H.; Wallaschek, J.: *Optimization of the dynamic behavior of a wire bonder using the concept of mechatronic function modules*. Proceedings of the Third Conference on Mechatronics and Robotics (Ed.: J. Lückel), Paderborn, 4.-6.10.1995, S. 341-354.

Petri, K.; Wallaschek, J.: *Analytical Models for the Dynamics of Catenary-Pantograph Systems*. Proceedings of ICIAM '95, Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik: Applied Sciences – Especially Mechanics, Akademie Verlag, Berlin, 1996

Poetsch, G.; Wallaschek, J.: *Numerics for the simulation of pantograph/catenary interaction – a parallel computing approach*. Proceedings of ICIAM '95, Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik: Applied Sciences – Especially Mechanics, Akademie Verlag, Berlin, 1996

