

HNI Nachrichten

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



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität Paderborn

Nr. 2 | 2011
Ausgabe 36



4.500 Besucher feierten im Heinz Nixdorf Institut den 40. Geburtstag der Maus und erlebten Forschung hautnah.

Inhalt

Aktuelles Seite 1 – 19

- Das HNI feierte mit der „Sendung mit der Maus“ Geburtstag
- Neuer SFB „On-The-Fly Computing“
- Erste WiGeP-Tagung in Paderborn
- Teststrecke für Miniroboter
- HNI an führender Stelle auf der ICPR
- Bauteile aus dem Computer
- Bildung im Dialog
- Wissenschaftsforum 2011
- tasteMINT
- Mit Industrie-Stipendium zum Doktorhut
- Prof. Schäfer hält Vortrag auf „European Software Engineering Conference“
- HNI formiert sich am Standort Fürstenallee
- Ultra-Low-Power-Prozessorkern
- Selbstoptimierendes Fahrermodell für das autonome Fahren im Grenzbereich
- Adaptive Computing for Green Data Centers
- Schüler informieren sich über Künstliche Intelligenz
- Dr. Laroque vertritt Lehrstuhl an der TU Dresden
- Re-Konfigurierbarer IP-Stack (ZIM Projekt)
- LOTSE hilft bei EU-Projekten
- Dr. Tichy erhält Ruf nach Göteborg

Promotionen Seite 20 – 28

Personalien Seite 29 – 31

Veranstaltungen Seite 32

Das Heinz Nixdorf Institut feierte mit der „Sendung mit der Maus“ ihren 40. Geburtstag

Am 10. Juli war es so weit. Die Maus kam nach Paderborn zum Heinz Nixdorf Institut, um mit 4.500 kleinen und großen Maus-Fans zu erleben, was herauskommt, wenn Computerexperten und Ingenieure zusammenarbeiten.

Sachgeschichten live konnte man an diesem Sonntag erleben. Denn darum ging es: Wissenschaftliche Themen verständlich und anschaulich aufzubereiten, um zu zeigen, wie spannend Informatik und Technik sind.

Die Motivation, sich als Premiumpartner für den Türöffner-Tag des WDR zu bewerben, war vor allem die Nachwuchsgewinnung für die Bereiche Maschinenbau und Informatik. Kinder schon im Kindergarten- und Grundschulalter für Technologie zu begeistern, eröffnet die besten Chancen, sie später als Studenten in der Universität wiederzufinden. Da sich die Paderborner Universität durch ausgezeichnete Kompetenzen in den Bereichen Informatik und Maschinenbau auszeichnet, wird so auch Paderborn als Technologie-Standort gestärkt.

„Wissenschaft und Maus hautnah erleben zu können ist ein ganz besonderes Erlebnis“, stellt Prof. Reinhard Keil, Vorstandsvorsitzender des Heinz Nixdorf Instituts, fest: „Und es ist für uns und alle Beteiligten eine besondere Ehre und eine große Herausforderung, als einer von vier bundesdeutschen Premiumpartnern der Maus unsere Forschungsleistungen einem breiten Publikum zugänglich zu machen.“ Die Veranstaltung ist insofern nicht nur für das Heinz Nixdorf Institut und die Universität von besonderer Bedeutung, sondern auch für die Stadt Paderborn und die Region OWL. Dass diese Werbung für die Stadt funktionierte, zeigt auch, dass mehr als ein Drittel der Gäste nicht aus Paderborn kamen; vereinzelt wurde sogar aus Kassel und Düsseldorf angereist.

An über 50 verschiedenen Stationen konnten die Besucher Wissenschaft hautnah erfahren. Viele Fragen wurden beantwortet: Wie kommt das Geld aus dem Geldautomaten? Was genau passiert beim Waschen in einer Waschmaschine? Was ist ein Algorithmus? Das ist zunächst ein schwieriges Wort, aber Algorithmen helfen



Zur großen Eröffnung tanzten auch die Professoren des Instituts den Maustanz mit.

uns zum Beispiel, den kürzesten Weg zu finden. Wie einfach das funktionieren kann, konnten die Gäste selbst an großen Landkarten ausprobieren.

Auch Roboter waren ein großes Thema. So konnten die Besucher zum Beispiel erleben, wie intelligente Roboter auf sie reagieren und mit ihnen interagieren. Ein kleiner Dino-Roboter, der gern gestreichelt und gefüttert werden mochte, wartete auf Groß und Klein; ebenso wie größere humanoide Roboter, die Purzelbäume schlugen. Mexi, ein emotionaler Roboter, erkennt seine Umgebung und freute sich, wenn er Besucher sah. Schließlich kamen noch die Paderborner Mini-Roboter BeBots zum Einsatz. Mit ihnen wurden Wettrennen gefahren und auf einem Slalom-Parcours konnten Roboter und Gäste gegeneinander antreten.

Verschiedene Zukunftstechnologien verdeutlichten, was morgen Alltag sein wird; zum Beispiel „Augmented Reality“. So konnten sich die Gäste mit einer virtuellen 3D-Maus fotografieren. Apropos 3D, vor einer großen 3D-Leinwand konnte man eine Fahrt auf einer virtuellen Strecke wagen und sehen, was passiert, wenn Scheinwerfer plötzlich „mitdenken“. Und es gab auch einen 3D-Drucker. Wie der funktioniert, wurde natürlich auch erklärt. Mit einer anderen neuen Technologie wurde ausprobiert, zu zweit ein Bild zu malen, obwohl man sich an verschiedenen Orten befand. Sogar verschlüsseln konnte man Bilder und sehen, wie aus zwei Folien voller schwarzer und weißer Pixel plötzlich ein Foto von einem selbst wurde.

Ehregast am 10. Juli war natürlich die Maus. Und so gab es neben den vielen Forschungsstationen ein umfangreiches Maus-Bühnenprogramm. Zur großen Eröffnung auf der Bühne kam die Maus, begleitet von Shaun dem Schaf und Ralph Caspers, bekannt als Moderator aus der Sendung mit der Maus, sowie allen Professoren des Heinz Nixdorf Instituts und dem Präsidenten der Universität Paderborn auf die Bühne und alle tanzten

gemeinsam den Maus-Tanz. Die Tanzkünste der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hatten aber auch schon vor dem 10. Juli Bekanntheit erlangt, mit einem Tanzvideo, zu sehen auf Youtube unter dem Stichwort „Maustanz im Heinz Nixdorf Institut“.

Die Maus war aber nicht das einzige Geburtstagskind. Joshua Schmitz feierte am gleichen Tag seinen 9. Geburtstag. Er will später Computerfachmann werden und war daher unser zweiter Ehregast und erhielt auch ein Ständchen auf der Bühne.

Gegen Mittag färbte sich dann der Himmel über Paderborn orange. Beim großen Maus-Luftballonsteigen konnten alle Kinder ihre Geburtstags-Glückwünsche für die Maus in die Luft steigen lassen.

Neben den Aktionen im Heinz Nixdorf Institut gab es auch im Heinz Nixdorf MuseumsForum viel zu entdecken; das Museum war Juniorpartner an diesem Tag. Hier durften Kinder und Erwachsene die Vergangenheit des Computers bestaunen oder in einem Klassenzimmer der Zukunft lernen. Im Schülerlabor konnten sie den ganzen Tag über eigene Experimente durchführen. Hier lernte man, wie der Strom in die Steckdose kommt, wie ein Regenbogen entsteht und weshalb er so bunt aussieht, was man alles mit einer Fahrradklingel anstellen kann und wie viele Farben Rotkohl hat, der nämlich viel mehr als nur roter Kohl ist.

Der Eintritt in beiden Häusern war an diesem Tag frei und die Nachfrage im Vorhinein so groß, dass alle Karten nach knapp zwei Wochen vergriffen waren. Damit war die Fürstenallee am 10. Juli fest in Kinderhand.



Augmented Reality: Die Kamera erkennt den Marker und zeigt die 3D-Maus.



Malen und Spielen am Computer-Experimentiertisch



Wie funktioniert eine Waschmaschine? Das wurde hier praktisch erklärt.



In der „Sendung mit der Maus“ vom 10. Juli wurde auch live nach Paderborn geschaltet.

Was 4.500 Besucher an einem solchen Tag schaffen können, zeigt eine kleine „Statistik“ zum 10. Juli:

- 4 Wespenstiche wurden von den Maltesern gekühlt.
- 40 Profile im Workshop „Mein SchülerVZ“ erstellt.
- 60 Brücken wurden von mehr als 240 Kindern bei „Die stärkste Brücke bauen“ konstruiert.
- 100 GO-Spiele wurden gespielt.
- 100 Bilder hat Roboterarm „Robi“ von Kindern nachgemalt, bis eine Stunde nach Veranstaltungsende.
- 100 Maustagsmaler-Bilder malten 200 Kinder gemeinsam.
- 153-mal wurde die Maus in einem virtuellen Labyrinth gefunden.
- 200 Mäuse, Elefanten und Enten wurden in der „Maus-Elefant-Ente-Produktion“ gebastelt, aus insgesamt 2.000 Einzelteilen.
- 210 Durchläufe gab es bei der Station „Finde den kürzesten Weg“ zur Veranschaulichung von Transportlogistik, ca. 6,5 km Wegstrecke an diesem Tag für jeden Mitarbeiter dort.
- 250 Minipendel wurden gebastelt.
- 500 Kinder verschlüsselten Fotos von sich als geheime Botschaft.
- 500-mal wurde ein Geldautomat zum Spielautomat umfunktioniert.
- 578 km hat der Fahrsimulator zurückgelegt, gefahren von weit über 500 Fahrern.
- 600 gedruckte 3D-Mäuse wurden von Kindern bemalt.
- 700 BeBot-Roboter haben in der verrückten Maus-Ralley das Ziel erreicht.
- 700 Segway-Runden wurden auf dem Parkdeck gedreht.
- 900-mal haben sich Kinder als kleine Professoren fotografieren lassen.
- 1.100 Spiele wurden in der „Digitalen Spielzeugfabrik“ absolviert.

- 1.400 Kinder sind im Maus-Wettrennen gegeneinander angetreten.
- 1.500 Maus-Luftballons stiegen in den Himmel.
- 2.000 Fotos von Kindern mit der virtuellen Maus wurden gedruckt.

- 3.000-mal verkleideten Kinder die Maus als Prinzessin, Indianer oder Fußballer.
 - 3.600 Physik-Experimente wurden durchgeführt.
- Ein produktiver Tag also.



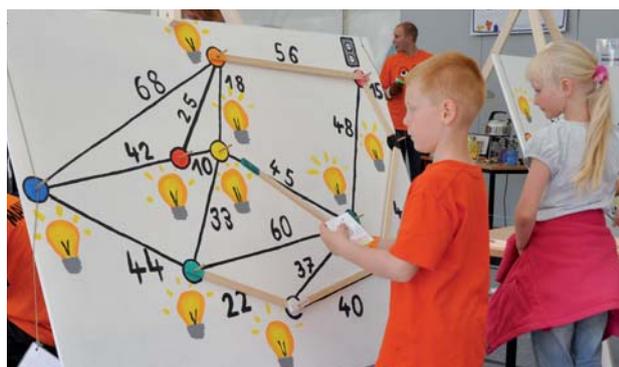
Hier erleben Kinder, wie Prothesen lernen.

Die gesamte Veranstaltungsfläche war zudem in vier farbige Bereiche eingeteilt. Die Kinder, die in allen Bereichen erfolgreich einige Stationen absolviert hatten, erhielten die Ehrenmedaille „Super Maus-Forscher im HNI“ und dazu noch Maus-Kindergarten- und -Schulbücher. Mit diesem Ziel „arbeiteten“ viele Kinder Station für Station ab und nicht selten sah man bepackte Eltern ihren Sprösslingen hinterhereilen.



Der Dino-Roboter Pleo begeisterte Groß und Klein.

Gegen 17 Uhr endete der Maus-Tag und nachdem morgens die ersten Besucher bereits zwei Stunden vor Veranstaltungsbeginn kamen, gingen die letzten auch erst gegen 18 Uhr. Nach erfolgreichen neun Stunden, mit einem für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ungewohntem Publikum, endete der Tag mit einem mausmäßigen Grillfest an der Pader.



Algorithmen zum Anfassen

Kontakt:
 Dipl.-Medienwiss.
 Franziska Reichelt
 Telefon: 0 52 51 |
 60-62 13
 E-Mail:
 Franziska.Reichelt
 @hni.upb.de

Neuer Sonderforschungsbereich im Heinz Nixdorf Institut – SFB „On-The-Fly Computing“ startete im Juli

Zum 1. Juli 2011 bewilligte die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) die Einrichtung des Informatik-Sonderforschungsbereichs (SFB) „On-The-Fly Computing“, eine auf die Dauer von bis zu zwölf Jahren angelegte Forschungseinrichtung.

Damit kommt insgesamt der dritte SFB an der Universität Paderborn zustande, alleamt unter maßgeblicher Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts. Unter der Leitung des Informatikers Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide (Fachgruppe Algorithmen und Komplexität) wurde in der Vergangenheit bereits der SFB 376 „Massive Parallelität: Algorithmen, Entwurfsmethoden, Anwendungen“ erfolgreich durchgeführt. In seiner dritten und letzten Förderphase befindet sich zurzeit der von Prof. Jürgen Gausemeier (Fachgruppe Produktentstehung) geleitete SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“. Den nun bewilligten SFB „On-The-Fly Computing“ wird erneut Prof. Meyer auf der Heide als Sprecher führen.

Nachdem 2009 die Antragsskizze der Paderborner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der DFG eingereicht wurde, fanden Anfang 2010 Beratungsgespräche mit Fachgutachtern der DFG in Bonn statt. Danach wurde das Paderborner Konsortium, als eines von 29 aus 62 bundesweiten Antragskonsortien, die sich über nahezu alle Wissenschaftsdisziplinen erstreckten, zur Einreichung eines Vollantrags aufgefordert. Von diesen eingereichten Vollanträgen wurden letztendlich nun 21 bewilligt.

Die Vision des SFB ist, einen Paradigmenwechsel in der Erstellung und Ausführung von zukünftigen IT-Dienstleistungen zu initiieren. Die Zielsetzung des SFB offenbart sich dabei bereits in der Paderborner Wertschöpfung des „On-The-Fly Computing“: Der Terminus verweist auf das Anliegen des SFB, die Grundlagen dafür zu entwickeln, dass es in der Zukunft möglich sein wird, ad hoc auf spezielle Bedürfnisse der Nutzer reagieren und entsprechende maßgeschneiderte Dienstleistungen anbieten zu können. Dabei sollen eine spezifizierte Anfrage des Nutzers auf-

gegriffen und analysiert, die benötigten Komponenten in einem weltweiten Markt gesucht, evaluiert, konfiguriert und auf dazu passender Rechnerumgebung ausgeführt werden. Statt einem bestimmten Programm von der Stange soll dem Nutzer also ein individueller Dienst angeboten werden. In dem Langzeitprojekt geht es darum, die theoretischen Grenzen und die Möglichkeiten auszuloten, um herauszufinden, wie weit der visionäre Paradigmenwechsel zum Erfolg geführt werden kann. Der SFB nutzt nicht nur die Paderborner Expertise in den Informatikdisziplinen Algorithmen, eingebettete und verteilte Systeme und Softwaretechnik, sondern auch die Disziplinen der Wirtschaftswissenschaften wie Mikroökonomie, Spieltheorie, empirische Wirtschaftsforschung und Operations Research. Er eröffnet damit neue Möglichkeiten interdisziplinärer Grundlagenforschung, die vor allem den wissenschaftlichen Nachwuchs der Universität fördert.

Den Vorstand des SFB bilden neben Prof. Meyer auf der Heide als Sprecher Prof. Heike Wehrheim und Prof. Marco Platzner als stellvertretende Sprecher. Dr. Ulf-Peter Schroeder hat die Position des Geschäftsführers inne. Insgesamt sind vier Lehrstühle aus dem Heinz Nixdorf Institut, acht weitere Lehrstühle aus dem Institut für Informatik, drei Lehrstühle aus der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften sowie sechs Juniorprofessoren beteiligt.



Der Vorstand des neuen SFB (v. l. n. r.): Prof. Dr. Marco Platzner, Prof. Dr. Heike Wehrheim und Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide.

Kontakt:

Dr. Ulf-Peter Schroeder
Geschäftsführer des SFB
Telefon: 0 52 51 | 60-67 26
E-Mail: ups@upb.de

Erste Tagung der „Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktentwicklung WiGeP – Berliner Kreis & WGMK“ in Paderborn

Der Berliner Kreis und die WGMK haben beschlossen, was nur konsequent und sinnvoll ist: Der Berliner Kreis Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V. und die WGMK (Wissenschaftliche Gesellschaft für Maschinenelemente, Konstruktionstechnik und Produktentwicklung e.V.) sind nunmehr eins. Unter dem Namen „Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktentwicklung WiGeP – Berliner Kreis & WGMK“ werden die Aktivitäten beider Organisationen in Forschung und Lehre gebündelt und verstärkt, um wesentliche Impulse für Produktinnovationen zu erarbeiten und zur Stärkung der Innovationskraft der Industrie beizutragen.

Dem Verein gehören im Bereich Maschinenbau 45 renommierte Lehrstuhlinhaberinnen und -inhaber an, die in mindestens einem dieser Fachbereiche arbeiten:

- Maschinenelemente und -systeme (MES),
 - Methoden und Prozesse der Produktentwicklung (MPP),
 - Virtuelle Produktentwicklung (VPE).
- Neben den Lehrstuhlinhabern sind auch ca. 35 Mitglieder im Ruhestand in das Vereinsgeschehen eingebunden. Die WiGeP strebt einen intensiven Dialog mit einem assoziierten Industriekreis an. Diesem Industriekreis gehören etwa 50 Füh-

rungspersonlichkeiten aus renommierten deutschen Unternehmen an.

Nachdem die Gesellschaft im Frühjahr 2011 in Berlin gegründet wurde, fand die erste gemeinsame Tagung vom 28. bis 30. September 2011 in Paderborn statt. Ausrichter waren Prof. Jürgen Gausemeier (Fachgruppe Produktentstehung) und Prof. Detmar Zimmer (Lehrstuhl für Konstruktionstechnik und Antriebstechnik). Prof. Gausemeier ist Geschäftsführer der Vereinigung. In guter Tradition der WGMK wurde die Tagung als Treffen eines Freundeskreises gestaltet, an dem auch die Partner der Mitglieder teilnahmen.

Am Abend des 28. September wurden die Teilnehmer im fürstlichen Speisezimmer von Schloss Neuhaus vom Präsidenten der Universität Prof. Nikolaus Risch und den beiden Ausrichtern empfangen. Am Donnerstag, dem 29. September, wurde die erste Mitgliederversammlung im Heinz Nixdorf MuseumsForum abgehalten. Die Partner der Mitglieder hatten ein eigenes Programm, beispielsweise den Besuch eines Orgelbauers in Rietberg oder die Besichtigung der Miele-Ausstellung in Gütersloh. Abends trafen sich alle



Krimi-Dinner im Schützenhof

Teilnehmer zu einem gelungenen Krimi-Dinner im Schützenhof in Paderborn. Wer wollte, konnte sich als Laienschauspieler mit einer kleinen Rolle dem professionellen Schauspielensemble anschließen. Gemeinsam wurde das Stück „Mord an Bord“ aufgeführt. Schnell stellte sich heraus: Viele Mitglieder sind über den Status eines Laienschauspielers längst hinaus. Der Höhepunkt des Schauspiels kam zuletzt, als der Mörder identifiziert wurde. Nur so viel: Es war nicht der Gärtner!

Am Freitag, dem 30. September, standen Universitäts- und Unternehmensbesichtigungen auf dem Programm. Die Professoren bekamen Einblicke in Lehrstuhl-Laboratorien, die RailCab-Anlage sowie das Direct Manufacturing Research Center (DMRC). Nachmittags wurden Benteler Stahl/Rohr sowie Wincor Nixdorf besichtigt.

Die erste Tagung der neuen Vereinigung in Paderborn zeigte, dass trotz der Größe des Vereins eine gute Gemeinschaft entstanden ist. Nicht zuletzt beruht die Gemeinschaft auf den Traditionen von Berliner Kreis und der WGMK, die auch weiterhin gepflegt werden.



Die Teilnehmer der Mitgliederversammlung

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing. Christoph Peitz
Telefon: 0 52 51 | 60-62 36
E-Mail:
Christoph.Peitz@hni.upb.de

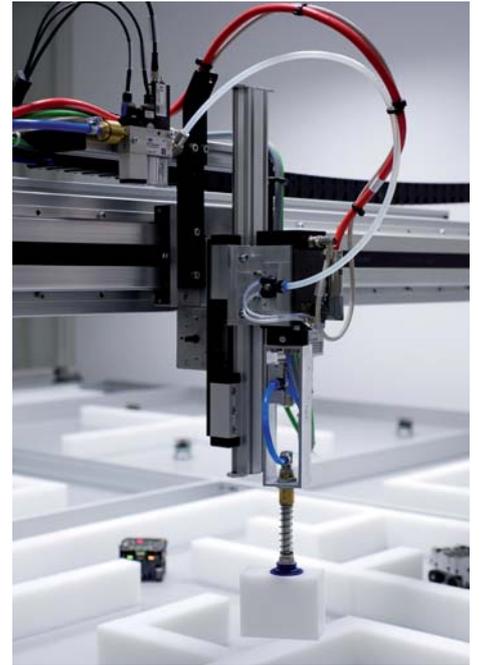
Teststrecke für Miniroboter

Großbrand in einer Fabrikhalle, die Rettungskräfte sind vor Ort. Sie schicken Roboter nacheinander in das Gebäude, die sich im Innern in einer Linie oder Gitterstruktur positionieren, um eine Kommunikationsinfrastruktur aufzubauen. Mit ihren Sensoren untersuchen sie die Umgebung. Die gesammelten Informationen senden sie nach draußen an die Leitstation der Einsatzkräfte, damit diese sich ein genaueres Bild vom Einsatzort machen und effizienter handeln können.

Damit Roboter in diesem Rettungsszenario ressourceneffizient und robust funktionieren, entwickelt Dr.-Ing. Mario Pormann, Leiter der Fachgruppe Schaltungstechnik im Heinz Nixdorf Institut, mit seinem Team mikroelektronische Komponenten und Systeme. „Das Besondere in diesen sogenannten mobilen Ad-hoc-Netzwerken ist, dass es keine feste Infrastruktur mit Sendemasten gibt, wie bei der Handykommunikation. Hier bilden die Roboter die Sendestationen. Sie müssen, damit das Netzwerk funktioniert, immer miteinander in Kontakt bleiben. Dazu braucht man

Protokolle, die gewährleisten, dass sich die Roboter nicht zu weit voneinander entfernen“, beschreibt Mario Pormann.

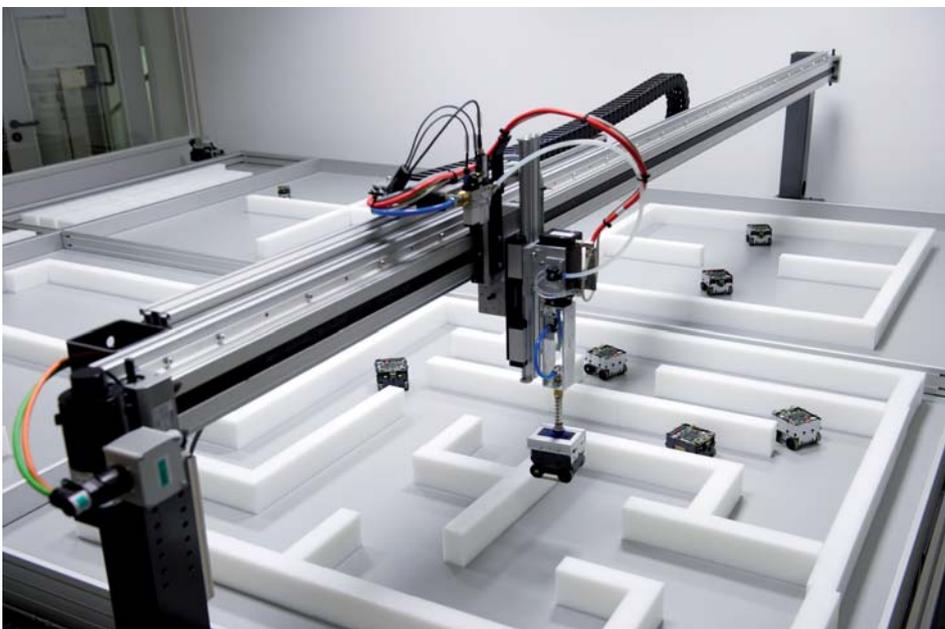
Das Verhalten der Roboter wird mit Algorithmen programmiert und am Computer simuliert. Dann muss sich die Entwicklung in der Praxis bewähren. In der Realität beeinflussen Faktoren wie Wärme, Fahroberfläche oder das Fahrverhalten der Roboter den Verlauf des Experiments. Im Robotiklabor des Instituts wurde mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine Telewerkbank installiert, eine Experimentierplattform für Multi-Roboter-Experimente. Sie besteht aus einer 3,6 m x 3,6 m großen Arbeitsfläche, die sich in vier unabhängige Quadrate einteilen lässt und Raum für bis zu 64 kleine Roboter, die BeBots, bietet. Jedes Quadrat wird durch eine an der Decke angebrachte Videokamera überwacht, deren Daten an einen Videoserver übertragen und zur Erfassung der Position der BeBots genutzt werden. Ein fest installierter Roboter mit Greifarm kann mit weißen Quadraten unterschiedliche Szenarien, also Teststrecken für die Miniroboter aufbauen. Rund um



Der Greifarm kann Roboter und Bausteine greifen und so verschiedene Szenarien in kürzester Zeit reproduzierbar aufbauen.

die Arbeitsfläche befindet sich eine Vielzahl von Rechnern, die die Steuerung und Überwachung der Experimente gewährleisten.

„Auf der Telewerkbank können Experimente mit Robotern in einer kontrollierten Umgebung durchgeführt werden. Durch die Nutzung des Greifarmroboters beim Aufbau ist die Versuchsumgebung immer exakt gleich, also reproduzierbar. Funktioniert ein Experiment mit den Minirobotern nicht so, wie es sich der Forscher vorab überlegt und am Computer simuliert hat, kann er den Algorithmus verändern, die Roboter neu programmieren und das Experiment in der exakt gleichen Umgebung nochmals ablaufen lassen, um zu testen, ob sich die Miniroboter nun so verhalten, wie er es will. Und die Telewerkbank kann durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die nicht vor Ort sind, über das Internet genutzt werden“, erläutert Mario Pormann.



Die neue Telewerkbank im Robotiklabor des Heinz Nixdorf Instituts

HNI an führender Stelle auf der ICPR

Forschungsschwerpunkt der Paderborner Forscher ist die Entwicklung von Mikroelektronik für Szenarien, in denen eine Vielzahl von Robotern miteinander kommuniziert. Dazu zählt neben dem Rettungsszenario auch die Untersuchung von Fluchtverhalten: Eine Menschenmenge, auf der Telewerkbank dargestellt durch viele Roboter, befindet sich in einem geschlossenen Raum, der nur eine Fluchtmöglichkeit bietet. Versuchen alle gleichzeitig, die rettende Öffnung zu erreichen, schaffen es nur wenige. Stellen sie sich jedoch in einer Schlange auf, hat sich der Raum in kurzer Zeit geleert. Ein weiteres Beispiel ist das Kreuzungsmanagement. Hier werden Lösungen entwickelt, die das rasche und kollisionsfreie Durchfahren einer Kreuzung ohne Ampel ermöglichen.

Die Paderborner Forscher nutzen für diese Aufgaben vorhandene Algorithmen, für manche Szenarien werden auch eigene entwickelt. Sind Simulation und Experiment erfolgreich verlaufen, werden mikroelektronische Baugruppen bzw. Bausteine entwickelt, die eine ressourceneffiziente und kostengünstige Lösung bieten. Diese werden extern hergestellt und im Heinz Nixdorf Institut in die Roboter integriert. „Wir gelangen über die Anwendung zur Systemintegration. Diese Entwicklungstiefe gibt es in der universitären Forschung heute selten“, sagt Mario Pormann.

„Mit der Telewerkbank haben wir eine leistungsfähige Infrastruktur, die es uns ermöglicht, auch mehrere Experimente gleichzeitig in den vier Sektoren durchzuführen“, fasst er zusammen: „Und sie erleichtert uns die Zusammenarbeit mit unseren wissenschaftlichen Kollegen, die nicht vor Ort sind“.

Kontakt:

Dr.-Ing. Mario Pormann
Telefon: 0 52 51 | 60-63 52
E-Mail: pormann@hni.upb.de

Die International Conference on Production Research (ICPR) ist eine der führenden Veranstaltungen auf dem Gebiet der Produkt- und Prozessinnovation. Mit dem Schwerpunkt „Innovation in Product and Production“ fand sie dieses Jahr vom 31. Juli bis 4. August in Stuttgart statt. ICPR ist weltweit anerkannt als eine der führenden Konferenzen im Bereich Produktionsforschung und industrielle Anwendung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt besuchen die Konferenz regelmäßig.

In mehr als sechs parallelen Sessions wurden Fragestellungen des Engineering, des Product Development, des Advanced Manufacturing, des Green Manufacturing – um nur einige zu nennen – von zahlreichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Industrievertretern diskutiert. In die Organisation der Tagung eingebunden war die Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, um zu ihrem Forschungsschwerpunkt „Robuste Optimierung der Produktion“ eine Session zu übernehmen.

Aus dem Lehrstuhl von Prof. Leena Suhl referierte Tim Schöneberg zum Thema „Robust Order Lot Sizing for Area Forwarding based Inbound Logistics Networks“. Die Firma Knorr Bremse SFS mit Prof. Raimund Klinkner und Dr. Albrecht Köhler an der Spitze berichtete zum Thema „Four level approach to design companywide production networks“, gefolgt von der Daimler Forschung, für die Dr. Simon Altemeier von Taktiq zum Thema „Efficiency in automotive assembly lines due to minimal program induced adaptation“ mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern diskutierte. Souverän der Vortrag von Dr. Wolfgang Menzel, Continental Automotiv: „Flexibility Management in Supply Chains as Element

of the Continental Business System“. Dr. Christoph Danne übernahm den Part „Complexity-Induced Production and Inventory Cost in Consumer Goods Supply Chains“ und berichtete über das europaweite Liefernetz eines Konsumgüterherstellers. Prof. Takashi Irohara vertiefte mit „Pareto Optimization for an International Transport Problem with Timetables and CO₂ emission level“ aktuelle japanische Probleme, bevor Dr. Benjamin Klöpfer (Promovend des HNI) mit seinem Vortrag „Scheduling for Self Optimizing and Adaptive Manufacturing Systems“ auf Problemstellungen einging, die auch am Heinz Nixdorf Institut federführend bearbeitet werden. Dr. Daniel



Das Dinner „Vision to the Future“ fand im Mercedes Benz Museum statt.

Brodkorb gab abschließend mit „Online optimization in Series production“ einen Einblick in die Welt der angewandten Optimierung. Eine Abschlussdiskussion weit über den offiziellen Schluss hinaus machte zum wiederholten Mal deutlich, dass die Fachgruppe hier ein substantiell wichtiges Thema verfolgt, auf dem sie auch international als führend wahrgenommen wird.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. habil.
Wilhelm Dangelmaier
Telefon: 0 52 51 | 60-64 85
E-Mail:
Wilhelm.Dangelmaier@hni.upb.de

Bauteile aus dem Computer – Direct Manufacturing

Wo Bauteile für den Flugzeugbau hergestellt werden, da fliegen die Späne, es wird Metall gefräst, gepresst oder tiefgezogen – das war einmal. Heute können additive Fertigungsverfahren diese Aufgaben übernehmen. Aus hauchdünnen Kunststoff- oder Metallpulverschichten, die mit einem Laserstrahl Schicht für Schicht geschmolzen werden, entstehen voll funktionsfähige Bauteile. Solche Verfahren erlauben es, komplexeste Strukturen herzustellen; sie bieten nahezu unendliche Freiheit im Design und sparen Kosten und Zeit.

Federführend forscht die Flugzeugindustrie in der Weiterentwicklung additiver Fertigungsverfahren hin zum Direct Manufacturing – der serienmäßigen Anwendung der Verfahren. Direct Manufacturing kommt aber auch in anderen Branchen zum Einsatz. Es lassen sich Einspritzdüsen für Automobile, Prothesen, Zahnkronen, Hörgeräte, Möbel und Schmuck herstellen.

Werden additive Fertigungsverfahren die industrielle Produktion revolutionieren? Wie werden sich die Technologien entwickeln müssen, um zukünftig serienmäßig eingesetzt zu werden? Ein Team um Prof. Jürgen Gausemeier, Leiter der Fachgruppe Produktentstehung am Heinz Nixdorf Institut, beschäftigt sich im Rahmen des Forschungsprojekts „Möglichkeiten und Grenzen der Direct-Manufacturing-Technologien in der Flugzeugindustrie und



Mit 3D-Software erzeugt und per Laser-Sintern hergestellter Absatz aus Titan.
(Bildquelle und Design: Kerrie Luft)



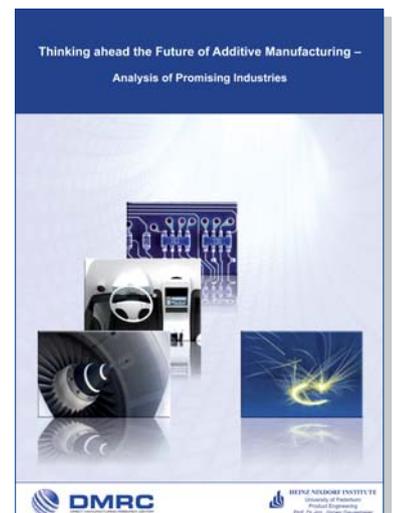
Fuel Injection Swirler, Morris Technologies, per Direktem Metal-Laser-Sinter-Verfahren (DMLS) hergestellt, hochkomplexes Teil, in einem Stück gebaut, erhebliche Reduzierung bei Herstellung sechs auf zwei Wochen, erhebliche Kostenreduzierung von minimum 50%, erhöhte Festigkeit.

anderen Industrien“ mit diesen Fragen, in Kooperation mit dem Direct Manufacturing Research Center (DMRC) der Universität Paderborn. Ziel des Projekts ist eine strategische Planung für Direct-Manufacturing-Anwendungen und der dafür notwendigen Technologien. Das Bewusstsein über die Vorteile der Technologien und das Wissen über die Anforderungen der Märkte in der Zukunft werden entscheidend für den Erfolg additiver Fertigungsverfahren sein“, führt Jürgen Gausemeier aus. „Die Ergebnisse des Projekts ermöglichen es dem Paderborner DMRC und seinen Partnern, anderen Forschungszentren weltweit einen Schritt voraus zu sein“.

Über 40 Experten, Mitgliedsunternehmen des DMRC sowie innovative Unternehmen wie Benteler, BMW, Weidmüller arbeiten in dem Projekt zusammen. Die Projektergebnisse werden bis Mai 2012 in drei Studien veröffentlicht. Die erste Studie, soeben erschienen, enthält einen Überblick über vierzehn Branchen, für die die Technologie große Chancen bietet und die bereits additive Fertigungsverfahren einsetzen. Untersucht wurden die jeweilige Marktentwicklung, derzeitige Anwendungen der Technologien sowie deren Wertschöpfungspotenzial und Zukunftstrends.

„Insbesondere haben wir mögliche Szenarien der Zukunft vorausgedacht“, betont Jürgen Gausemeier. Es zeigt sich, dass die neuen Technologien in allen untersuchten Branchen an Bedeutung gewinnen und nicht mehr nur zur Her-

stellung von Prototypen genutzt werden. Voraussetzung für den intensiven Einsatz sind die Entwicklung von Design-Regeln, die Verbesserung der Oberflächenqualität additiv gefertigter Produkte sowie die Zuverlässigkeit der Fertigungsprozesse. Als vielversprechendste Branchen wurden neben der Flugzeugindustrie die Automobil- und Elektronikindustrie identifiziert. „Im weiteren Projektverlauf werden wir darlegen, wie die Chancen dieser faszinierenden Technologien für die Unternehmen genutzt werden können. Die weiteren Studien werden zukünftige Anforderungen der Kunden und erforderliche Weiterentwicklungen aufzeigen“, erklärt Jürgen Gausemeier: „Dies wird dem DMRC und seinen Industriepartnern einen Schub für den globalen Innovationswettbewerb geben und attraktive Arbeitsplätze schaffen.“



Cover der ersten Studie „Thinking ahead the Future of Additive Manufacturing – Analysis of Promising Industries“

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing.
Niklas Echterhoff
Telefon: 0 52 51 | 60-62 64
E-Mail:
Niklas.Echterhoff@hni.upb.de

Bildung im Dialog – Die ko-aktive Arbeitsumgebung für Schulen

Seit zehn Jahren unterstützt die am Heinz Nixdorf Institut in der Fachgruppe Kontextuelle Informatik entwickelte Plattform „Bildung im Dialog“ Schulen, außerschulische Partner und andere Bildungsakteure bei der netzgestützten Kooperation und Kommunikation. Während die dafür bereitgestellten Funktionen bereits einiges von dem vorwegnahmen, was später unter dem Namen Web 2.0 Bekanntheit erlangte und die Plattform auch in dieser Hinsicht kontinuierlich weiterentwickelt wurde, wurde nunmehr ein grundlegendes Redesign vorgenommen, in das die Erfahrungen aus dem koLA-Projekt einfließen.

„Bildung im Dialog“ wird in einer von drei Varianten erfolgreich von zahlreichen Schulen eingesetzt. Der von der Bezirksregierung Detmold betriebene Server für ganz Ostwestfalen-Lippe (www.bid-owl.de) dient in erster Linie der Durchführung schulübergreifender Projekte sowie der Kooperation und Koordination der Arbeit von Lehrern, die dort Unterrichtsentwürfe austauschen und in schulübergreifenden Arbeitsgruppen mit Kollegen zu bestimmten Themen arbeiten können. Er wird auch für Lehrerfortbildungen genutzt, die über ihn ihre Tätigkeiten koordinieren und Materialien austauschen können.

Für den Kreis Gütersloh betreibt das dortige Kreismedienzentrum einen Server für Schülerinnen, Schüler und Lehrer der Schulen des Kreises Gütersloh (www.schulen-gt.de). In Paderborn ist die Plattform in der Lernstatt verankert (bid.lspb.de) und unterstützt dort flächendeckend für alle Schulen der Stadt das netzbasierte Arbeiten.

Lehrer und Schüler können mithilfe der Plattform im Rahmen des Unterrichts oder in Projekten auf sehr einfache Art und Weise zunächst im kleinen Kreis gemeinsam Materialien produzieren, kommunizieren und diskutieren. Schulen steht damit ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem ein Server-basiertes Wissensmanagement im Internet mit differenziertem Zugriff für Leh-

rer, Klassen und Einzelgruppen aufgebaut werden kann.

Der für die Benutzer offensichtlichste Aspekt der Neuerungen ist die vollständig neu gestaltete Benutzungsoberfläche. Basierend auf AJAX und dem JQuery-Framework wurde eine moderne, leicht zu bedienende Oberfläche geschaffen, die den Software-ergonomischen Anforderungen heutiger Web-Anwendungen entspricht. So können die Benutzer nun die Dokumente und andere auf dem Server vorhandene Objekte direkt manipulieren, ohne dafür die von älteren Web-Anwendungen gewohnten Auswahlkästchen und Menüs verwenden zu müssen. Durch die Verwendung der neuen Technologien erfolgt nun nicht mehr bei jeder Aktion ein neuer Aufbau der Webseite; stattdessen werden die einzelnen Komponenten der Seiten dynamisch geladen und aufgebaut. Die Nutzung der Web-Anwendung wird so dem Arbeiten mit einer Desktop-Anwendung ähnlicher.

Ebenfalls durch die Verwendung neuer Web-Technologien konnte die Übertragung von Dokumenten auf den Server vereinfacht werden, sodass diese nun per Drag&Drop erfolgen kann. Da auf diesem Weg nicht nur einzelne Dateien, sondern auch ganze Dokumentensammlungen übertragen werden können, kann zukünftig auf die bisher bereitgestellten Zugänge (das potenziell unsichere FTP-Protokoll sowie das WebDAV-Protokoll) verzichtet werden. Dies unterstützt eine von vielen Maßnahmen, die zur Verbesserung der Sicherheit und Stabilität vorgenommen wurden. Schließlich wurde die Verwendung von geschickten Caching-Mechanismen vorbereitet, durch die sich die Geschwindigkeit des Zugriffs verbessern lässt.

Die technisch wichtigste, für den Benutzer jedoch nicht wahrnehmbare Neuerung liegt im Kern des Systems: Durch eine



Startseite der Lernstatt Paderborn im neuen Gewand

konsequente Modularisierung des Systems, bei der die Basisfunktionalität durch voneinander unabhängige Komponenten ergänzt wird, wird die Plattform erheblich leichter erweiterbar und wartbar. Insbesondere wird es so möglich, die bislang getrennten Entwicklungen verschiedener Plattformen auf einer gemeinsamen Code-Basis zusammenzuführen. Unterschiedliche Lern- und Arbeitsumgebungen, wie die für Universitäten konzipierte E-Learning-Plattform koLA, das für Industrieunternehmen entwickelte Portfolio-System DAWINCI und die für Handwerksbetriebe im Bäckereiwesen umgesetzte E-Learning-Lösung „Bäckerei denkt Zukunft“, können so stärker zusammenwachsen, um die Kernfunktionen wie performanter Zugriff und verlässliches Rechtemanagement gemeinsam zu nutzen. Gleichzeitig jedoch können durch die modulare Struktur die Systeme an die spezifischen Bedürfnisse der unterschiedlichen Benutzergruppen in Schulen, Universitäten und Unternehmen angepasst werden, um die jeweiligen Anforderungen optimal zu unterstützen.

Kontakt:

Dr. rer. nat. Harald Selke
Telefon: 0 52 51 | 60-64 13
E-Mail: Harald.Selke@hni.upb.de

Wissenschaftsforum 2011 – Intelligente Technische Systeme

Am 19. und 20. Mai 2011 veranstaltete das Heinz Nixdorf Institut das Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme. Die neue Veranstaltungsform rückt die beiden etablierten Workshops „Entwurf mechatronischer Systeme“ (EMS) sowie „Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung“ (AR&VR) unter ein gemeinsames Dach. Der Workshop EMS fand zum achten Mal statt. Der Workshop AR&VR jährte sich zum zehnten Mal.

Rund 200 Fachleute aus renommierten Unternehmen und bekannten Forschungseinrichtungen nutzten die Veranstaltung, um sich über die neuesten Forschungsergebnisse und aktuellen Trends in der Mechatronik sowie der virtuellen Produktentwicklung zu informieren. Zum Auftakt der Veranstaltung begrüßte Prof. Jürgen Gausemeier (Fachgruppe Produktentstehung) das Auditorium mit einem Vortrag zum Projekt Entwurfstechnik Intelligente Mechatronik (ENTIME). Weitere Plenumsredner des Wissenschaftsforums waren Herr Voß von der Firma Wincor Nixdorf und Prof. Ipke Wachsmuth von der Universität Bielefeld. In insgesamt 41 ausge-

wählten Beiträgen wurden anschließend aktuelle Trends in Forschung und Entwicklung vorgestellt. Themenschwerpunkte der Veranstaltung waren Systems Engineering, Modellierung mechatronischer Systeme, Simulation und Visualisierung von in Entwicklung befindlichen Produkten sowie Grundlagen für die Entwicklung von AR&VR-Systemen. Neben reinen Forschungsbeiträgen bereicherten die Unternehmen Wincor Nixdorf, Daimler, Volkswagen, Siemens sowie die UNITY AG die Veranstaltung mit Beiträgen aus der industriellen Praxis. Die Besucher begrüßten den neuen Veranstaltungscharakter, der die Möglichkeit bot, „über den Teller rand hinauszuschauen“ und die Sessions beider Workshops zu besuchen.

Die begleitende Fachausstellung sowie die Abendveranstaltung im Heinz Nixdorf MuseumsForum fanden großen Anklang bei den Besuchern und trugen wesentlich zu angeregten Diskussionen und zur entspannten Atmosphäre der Veranstaltung bei. Ein Highlight der Fachausstellung war der erfolgreiche Projektabschluss des BMBF Verbundprojekts VireS Virtuelle Synchronisation von Produktentwicklung und Produktionssystementwick-



Prof. Gausemeier hielt den Eröffnungsvortrag.

lung. Im Rahmen einer umfangreichen Ausstellung und einer eigenen Special Session wurde über die Ergebnisse der dreijährigen Projektlaufzeit informiert. Die Projektpartner der Hochschulinstitute und Industrieunternehmen stellten die entwickelten Methoden und Software-Werkzeuge vor. Am Beispiel eines Pedelecs – einem Fahrrad mit elektrischer Tretkraftunterstützung – wurde dem interessierten Fachpublikum das Zusammenwirken der einzelnen Methoden und Werkzeuge anschaulich erläutert.

Zum Abschluss der Veranstaltung wurde der „Best Paper Award“ verliehen. Je Workshop standen drei herausragende Beiträge zur Wahl, die von einer hochkarätigen Jury beurteilt wurden. Für den Workshop EMS überreichte Prof. Franz Rammig (Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme) den Preis stellvertretend für fünf weitere Autoren an Frau Kathrin Flaßkamp von der Universität Paderborn für den Beitrag „Berechnung optimaler Stromprofile für einen 6-phasigen geschalteten Reluktanzantrieb“. Den „Best Paper Award“ des AR&VR-Workshops erhielten Herr Jundt, Herr Menk und Prof. Werner Schreiber



VireS-Gruppenfoto auf der Fachausstellung

tasteMINT – Potenzialcheck für Abiturientinnen auf dem Weg ins Studium



von der Volkswagen AG für den Beitrag „Projection-based Augmented Reality in Service-Training“.

Zur Veranstaltung erschienen pünktlich die Tagungsbände für den jeweiligen Workshop in der HNI-Verlagsschriftenreihe (Band 294 und 295). In den Tagungsbänden sind alle Beiträge abgedruckt, die durch das Programmkomitee für die Veranstaltung ausgewählt wurden.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.hni.uni-paderborn.de/wintesys

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing. Arno Kühn
Telefon: 0 52 51 | 60-62 26
E-Mail: Arno.Kuehn@hni.upb.de

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing.
Thomas Schierbaum
Telefon: 0 52 51 | 60-64 99
E-Mail:
Thomas.Schierbaum@hni.upb.de

tasteMINT ist ein Angebot für Oberstufen-Schülerinnen, die sich für technische Dinge und naturwissenschaftliche Phänomene interessieren und überlegen, nach dem Abitur ein natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium zu beginnen. An drei Tagen durchlaufen sie in einem Potenzial-Assessment-Verfahren einzeln und im Team Anforderungssimulationen aus Mathematik, Informatik, Physik und Technik, die für das Studium und den späteren Beruf im MINT-Bereich typisch sind.

Speziell ausgebildete tasteMINT-Assessorinnen und -Assessoren, darunter Dr. Harald Selke vom Heinz Nixdorf Institut, begleiten die Übungen und geben qualifizierte Rückmeldungen; Selbstwahrnehmung und Fremdwahrnehmung werden in Gesprächen verglichen. Eine realistische und abgesicherte Einschätzung der Kompetenzprofile bietet so Raum für Selbsteinschätzungen und macht die eigenen Kompetenzen real erfahrbar. Am Ende des Verfahrens bekommt jede Teilnehmerin eine schriftliche Dokumentation ihrer individuellen Fähig- und Fertigkeiten.

Das tasteMINT-Verfahren wurde in enger Kooperation mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen Hochschulen als Assessment-Verfahren im Übergang vom System Schule in das System Hochschule für die MINT-Fächer entwickelt. Vorrangige Ziele sind, junge Frauen gezielt auf die MINT-Fächer aufmerksam zu machen und bei entsprechender Eignung zur Wahl eines MINT-Studienfachs zu ermutigen. tasteMINT schließt so eine Lücke im Angebot für Schülerinnen der gymnasialen Oberstufe, die vor der Wahl des richtigen Studienfachs stehen. Zwar bieten viele Hochschulen Schnupperkurse an, um junge Frauen für die MINT-Fächer zu gewinnen, jedoch fehlten Angebote zur

systematischen Überprüfung eigener Kompetenzen und zur Auseinandersetzung mit den Selbstzweifeln junger Frauen, die in vielen Studien beobachtet wurden. Das Verfahren orientiert sich am Kompetenzbegriff der handlungsorientierten Theorien und der Erkenntnisse über Motivationen und persönliche Haltungen. Es nimmt die Ergebnisse der Genderforschung über unterschiedliche Einstellungen und Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen in den MINT-Bereichen auf, deren Lern- und Fachkulturen nach wie vor stark männlich geprägt sind.

Im Raum Ostwestfalen-Lippe haben sich die Universität Paderborn und die zdi-Zentren der Region zusammengeschlossen, um tasteMINT in der Region für die Region zu realisieren. Eine intensive



Schülerinnen präsentieren ihre Lösung der Physik-Aufgabe.
(Bild: Julia Wunderlich, Hochschule Ostwestfalen-Lippe)

Zusammenarbeit erfolgt auch mit der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. Nach einer ersten erfolgreichen Durchführung im Juli in Lemgo finden in den schulischen Herbstferien zwei weitere Assessment-Center in Bielefeld und Paderborn statt, zu denen sich bereits zahlreiche Teilnehmerinnen angemeldet haben.

Kontakt:

Dr. rer. nat. Harald Selke
Telefon: 0 52 51 | 60-64 13
E-Mail: Harald.Selke@hni.upb.de

Mit einem Industrie-Stipendium zum Doktorhut

2010 sind laut Statistischem Bundesamt 25.629 Dokortitel in Deutschland vergeben worden, 2.561 davon in den Ingenieurwissenschaften. Die traditionelle Promotion – also die Betreuung durch einen Doktorvater – ist nach wie vor am häufigsten. Seit Beginn der 1990er-Jahre gibt es, angelehnt an die Promotionsstudiengänge in den USA, auch strukturierte Promotionsformen. Orientiert an den Reformvorstellungen des Wissenschaftsrates und der Hochschulrektorenkonferenz werden talentierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in Graduiertenkollegs systematisch in Gruppen betreut und meist auch finanziell unterstützt. An der Universität Paderborn gibt es mehrere Graduiertenprogramme. Den Absolventen der International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ bietet sich die Möglichkeit eines Industrie-Stipendiums.

Im Rahmen dieser Industrie-Stipendien streben junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beispielsweise bei Automobilherstellern und -zulieferern, Herstellern von Haushaltsprodukten oder

Konsumgütern nach dem Doktorhut. Sie forschen an IT-basierten Lösungen für eine Ressourcenschonende, kostengünstige und effektive Planung der Logistik und Produktion. Kooperationspartner für diese Stipendien in der Graduate School ist u. a. Prof. Wilhelm Dangelmaier, Leiter der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik im Heinz Nixdorf Institut.

Prof. Dangelmaier entwickelt innovative Methoden in den Bereichen Produktionsplanung und -steuerung, Supply Chain Management, wissensbasierte Steuerung von Logistiksystemen und Materialflusssimulationen.



Marcel Helmdach promovierte zum Thema „Hierarchisches Planungsmodell zur Bestimmung der Herstellkosten von variantenreichen Serienprodukten in Produktion und Logistik bei unterschiedlichen Gleichteilestrategien“ in Zusammenarbeit mit der Daimler AG in Stuttgart. Foto: Prof. Dr. rer.-pol. Dipl.-Inform. Andre Döring, Dr. Jan-Erik Gans, Prof. Dr. Leena Suhl, Dr. Marcel Helmdach, Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier, Dr. Thomas Sommer-Dittrich

„Wir wollen die Unternehmen darin unterstützen, ihre Wettbewerbsposition langfristig zu stärken und zu sichern“, so Dangelmaier: „Unsere Forschung ist stark anwendungsorientiert, wir wollen intelligente Lösungen für reale Probleme entwickeln.“

Intelligente Lösungen für reale Probleme sind auch Inhalt der Promotionen im Rahmen der Industrie-Stipendien. Die Absol-

ventinnen und Absolventen bearbeiten in ihrer Doktorarbeit Fragestellungen, die für das Unternehmen mittelfristig strategisch interessant sind. Parallel dazu erfahren sie in der Graduate School in Paderborn eine individuelle Betreuung und Beratung sowie eine umfassende Weiterbildung in den sogenannten „Soft Skills“. Diese umfassen Konflikt- oder Zeitmanagement, Präsentations- oder Stimmtraining, Management-Training anhand von Fallbeispielen aus der Praxis, Geschäftsendgisch, interkulturelle Teamarbeit sowie strategische Planung oder Businessplan-Erstellung. Die Unternehmen finanzieren eine Promotion über drei Jahre. Partner sind u. a. die Daimler AG, Knorr Bremse München, die Automobilzulieferer TRW und Keiper oder die Freudenberg AG, Hersteller von Vileda-Haushaltsprodukten.

„Dem Absolventen eines Industrie-Stipendiums bietet sich der Vorteil, dass er vor Ort in den Unternehmen in enger Abstimmung mit den zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an einem konkreten Thema arbeitet und zusätzlich



Dietrich Dürksen promovierte zum Thema „Ein Vier-Ebenen-Ansatz für die Planung unternehmensinterner Produktionsnetzwerke: Hierarchische Dimensionierung“ in Zusammenarbeit mit der Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH in München. Foto: Prof. Dr. Georg Schneider, Prof. Dr. Leena Suhl, Dipl.-Wirt.-Inf. Dietrich Dürksen, Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier, Dr. Albrecht Köhler

Prof. Wilhelm Schäfer hält Vortrag auf „European Software Engineering Conference“

Das HNI formiert sich am Standort Fürstenallee

in laufende Projekte eingebunden wird“, sagt Dr. Christoph Laroque, Absolvent der Graduate School und wissenschaftlicher Mitarbeiter von Prof. Dangelmaier.

„Ein Industrie-Stipendium ist eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten“, so Dangelmaier: „Die Unternehmen binden High-Potentials an sich. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben neben dem Doktorhut wertvolle Kontakte und Erfahrungen. Die Universität mit den beteiligten Lehrstühlen und Instituten verstärkt mit den hoch qualifizierten und motivierten Absolventinnen und Absolventen ihre exzellente Forschung im Bereich der dynamisch vernetzten Systeme.“

Die im Herbst 2001 gegründete International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ ist eine von mittlerweile dreizehn durch das Land Nordrhein-Westfalen geförderten Einrichtungen zur Ausbildung von Spitzennachwuchs in technisch-naturwissenschaftlichen Bereichen. Hoch qualifizierte Absolventinnen bzw. Absolventen können im Rahmen eines Promotionsstudiengangs innerhalb von drei Jahren zielgerichtet promovieren. Im Rahmen dieses NRW-Programms ist die International Graduate School die einzige Einrichtung im Bereich der anwendungsorientierten Informatik. Forschungsschwerpunkt der englischsprachigen Einrichtung ist die Weiterentwicklung dynamisch vernetzter Systeme. Die Graduate School wird von den Fakultäten Elektrotechnik, Informatik und Mathematik (EIM), Wirtschaftswissenschaften und Maschinenbau als Center of Excellence auf diesem Forschungsgebiet geleitet.

Infos unter: www.upb.de/graduate-school

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. habil.
Wilhelm Dangelmaier
Telefon: 0 52 51 | 60-64 85
E-Mail:
Wilhelm.Dangelmaier@hni.upb.de

Anfang September hielt Prof. Wilhelm Schäfer die „Keynote“ auf der „Joint ACM Foundations of Software Engineering (FSE)/ European Software Engineering Conference (ESEC“ in Szeged, Ungarn. Diese von knapp 300 Teilnehmern besuchte Konferenz, die seit 1987 im zweijährigen Turnus stattfindet, gilt als eine der renommiertesten „Software-Engineering“ Konferenzen weltweit. Typischerweise werden von den eingereichten Papieren nur ca. ein Viertel für einen Vortrag angenommen.

Prof. Schäfer berichtete über Ergebnisse des Sonderforschungsbereichs 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ sowie allgemein über Softwaretechnikfragestellungen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme insbesondere im Hinblick auf formale Verifikation. Sein Vortrag trug den Titel „Building Advances Mechatronic Systems“.

Auffallend im Vergleich zu vielen anderen Projekten ist die Größe und Interdisziplinarität des SFB 614. Da in vielen anderen Ländern solche Großprojekte insbesondere zur Förderung der Grundlagenforschung, wie es in Deutschland die Sonderforschungsbereiche darstellen, kaum oder gar nicht existieren, ergaben sich viele interessante Diskussionen und Fragen zu dieser relativ ungewohnten Form der interdisziplinären Forschung.

Die Paderborner Forscher nehmen hier sicher eine Sonderstellung ein, die weltweit Beachtung findet. Dies konnten Prof. Schäfer sowie seine ebenfalls auf der Konferenz vortragenden Mitarbeiter Claudia Priesterjahn, Markus von Detten und Dr. Matthias Tichy in zahlreichen anschließenden Gesprächen immer wieder feststellen.

Kontakt:

Prof. Dr. rer. nat.
Wilhelm Schäfer
Telefon: 0 52 51 | 60-33 13
E-Mail: wilhelm@upb.de

Mit dem Einzug der Fachgruppe Softwaretechnik von Prof. Wilhelm Schäfer in das neue Gebäude der Zukunftsmeile 1 in direkter Nachbarschaft zum Heinz Nixdorf Institut ist eine weitere HNI-Fachgruppe vom Campus an den Standort Fürstenallee gezogen.



Das erste neue Gebäude der Zukunftsmeile mit der Hausnummer 1, weitere Komplexe sollen folgen. (Bild: Phomax, Dietmar Flach)

Hier wird das Forschungs- und Entwicklungscluster mit dem Schwerpunkt „Intelligente technische Systeme“ weiter ausgebaut. Die Zukunftsmeile Fürstenallee gehört zu den sieben strategischen Leitprojekten der Initiative „Innovation und Wissen – Leadership durch intelligente Systeme“ der Region Ostwestfalen-Lippe.

Ziel ist es, Spitzenforschung für den Mittelstand verfügbar zu machen und die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Unternehmen zu stärken. Die Stoßrichtung „Intelligente technische Systeme“ schließt neue Leistungserstellungsprozesse, Entwurfs- und Fertigungsverfahren sowie neue Werkstoffe ein und bedeutet auch eine intelligente Kombination von Sach- und Dienstleistungen. Die Fertigstellung des Gebäudes Zukunftsmeile 1 ist ein weiterer Meilenstein für die erfolgreiche Kooperation zwischen den Fachgruppen des Heinz Nixdorf Instituts und der Wirtschaft.

Kontakt:

Prof. Dr. rer. nat.
Wilhelm Schäfer
Telefon: 0 52 51 | 60-33 13
E-Mail: wilhelm@upb.de

Ultra-Low-Power-Prozessorkern mit adaptiver Regelung der Versorgungsspannung

Die Fachgruppe Schaltungstechnik präsentiert mit dem CoreVA ULP einen neuartigen adaptiven Prozessor, der seine Betriebsparameter zur Laufzeit dynamisch an die Anforderungen der Anwendung und äußere Rahmenbedingungen anpassen kann. Der Einsatz von Subschwel-Technik ermöglicht eine Reduzierung der Leistungsaufnahme auf 1,3 Mikrowatt bei einer Versorgungsspannung von wenigen Hundert Millivolt.

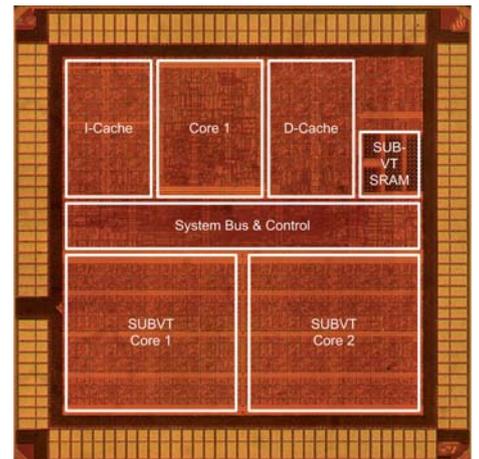
Grundlage des adaptiven Prozessors ist die in der Fachgruppe Schaltungstechnik entwickelte CoreVA-Architektur, die bereits durch eine frühere Chiprealisierung erfolgreich getestet wurde (HNI-Nachrichten 1/2011). Es handelt sich hierbei um eine konfigurierbare 32-bit-VLIW-Architektur mit sechs Pipeline-Stufen und vier parallelen Ausführungseinheiten. Die CoreVA-Architektur bietet eine hohe Performanz von bis zu 3,2 GOP/s bei vergleichsweise geringer Leistungsaufnahme und ist damit besonders für mobile Anwendungen geeignet.

Für CoreVA ULP wurde der Leistungsbedarf des CoreVA-Prozessors durch den Einsatz von Subschwel-Technik, d. h. eine

drastische Reduzierung der Versorgungsspannung, weiter verringert. Die Spannungsskalierung geht weit über das Maß hinaus, das von heutigen Notebook- oder Desktop-Prozessoren bekannt ist: Eine Versorgungsspannung von nur noch wenigen 100 mV reicht aus, um das System bei reduzierter Taktfrequenz mit minimal möglichem Energiebedarf zu betreiben. Aus schaltungstechnischer Sicht waren dazu umfangreiche Mehrzieloptimierungen erforderlich, um die zugrunde liegenden Logikgatter für derartig extreme Betriebsbereiche auszulegen. Es galt dabei, optimale Kompromisse der konkurrierenden Größen Robustheit, Energieaufnahme und Geschwindigkeit bei niedriger Versorgungsspannung zu finden.

Schaltungen im Subschwel-Bereich weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Parameterschwankungen auf, die durch Fertigungstoleranzen sowie durch veränderliche Umweltbedingungen (z. B. Temperaturschwankungen) verursacht sein können. Weiterhin variiert gerade bei mobilen Anwendungen typischerweise die erforderliche Rechenleistung zur Laufzeit. CoreVA ULP enthält daher ein Modul zur adaptiven Steuerung von Taktfrequenz

und Versorgungsspannung. Während des Betriebs wird kontinuierlich der aktuelle Rechenzeitbedarf bestimmt und die Taktfrequenz des Prozessors entsprechend angepasst. Um die vorgegebene Taktfrequenz auch unter dem Einfluss der erwähnten Parameterschwankungen garantieren zu können, wird über eine Regelschleife gleichzeitig die Versorgungsspannung optimal eingestellt



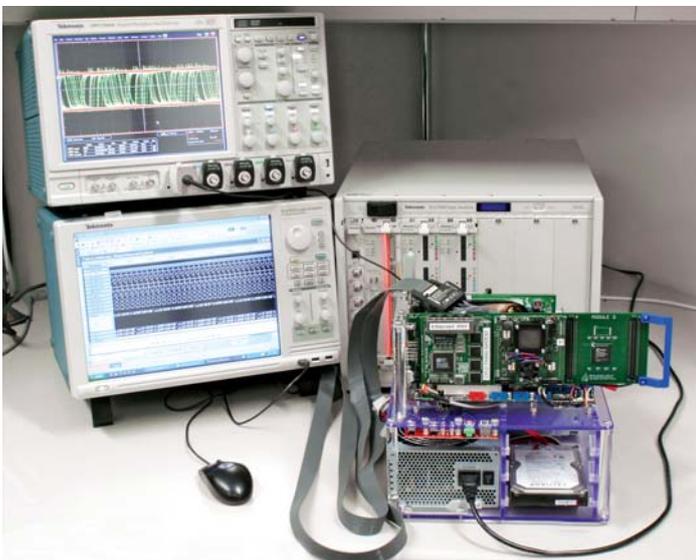
Chipfoto des Prozessors CoreVA ULP

und ständig nachgeführt.

Ein Chip mit zwei CoreVA-ULP-Prozessoren wurde in einer 65-nm-CMOS-Technologie gefertigt und in Kooperation mit der Fachgruppe Kognitronik und Sensorik der Universität Bielefeld erfolgreich getestet. Die Chipfläche beträgt etwa 2,7 mm² einschließlich 32 kByte On-Chip-Speicher für Daten- und Instruktionen-Caches sowie Hardwarebeschleuniger für 256 bit AES-Verschlüsselung und 32 bit CRC-Codierung. Bei maximaler Versorgungsspannung von 1,2 V erreicht CoreVA ULP eine Taktfrequenz von ca. 100 MHz bei einer Leistungsaufnahme von 11 Milliwatt. Im Subschwel-Betrieb kann die Leistungsaufnahme bei einer Spannung von 325 mV und einer Taktfrequenz von 133 kHz auf 1,3 Mikrowatt gesenkt werden. Dies entspricht einer Reduzierung der pro Takt benötigten Energie von 110 pJ auf 10 pJ.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Sven Lütke-meier
Telefon: 0 52 51 | 60-63 96
E-Mail:
Sven.Luetkemeier@hni.upb.de



Testaufbau für die Charakterisierung des im Heinz Nixdorf Institut entwickelten Prozessorkerns CoreVA ULP

Selbstoptimierendes Fahrermodell für das autonome Fahren im Grenzbereich

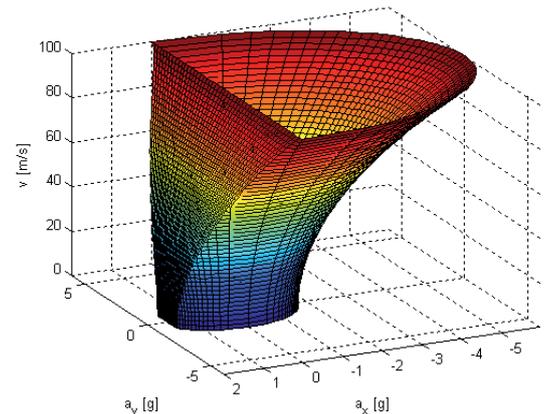
Fahrzeuge werden in der Erprobungsphase besonders in kritisch-stabilen Fahrsituationen getestet. Testfahrer müssen dabei zeitgleich diverse Fahraufgaben, wie Führung und Stabilisierung des Fahrzeugs und Reaktion auf unerwartete Störungen bewältigen. Bei bestimmten Testzielen muss der Fahrer zudem eine Optimierung der Rundenzeiten oder eine Maximierung der Geschwindigkeit erreichen. Diese Aufgaben können durch einen virtuellen und selbstoptimierenden Testfahrer gelöst werden.

Zielsetzung der Fachgruppe Regelungstechnik und Mechatronik ist der Entwurf eines virtuellen Testfahrers, der die Aufgaben des realen Testfahrers übernimmt. Insbesondere die Führung und Stabilisierung des Fahrzeugs im fahrphysikalischen Grenzbereich stellt eine anspruchsvolle Herausforderung dar. So ist am Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen der Universität Stuttgart ein virtueller Testfahrer entwickelt worden, der, mit der Zielsetzung der Optimierung einer Rundenzeit, beachtliche Resultate erzielt. Bei dem Entwurf dieses Fahrermodells wird im ersten Schritt die optimale Trajektorie mit herkömmlichen Optimierungstools offline berechnet. Nachgelagert erfolgt der Entwurf der Längs- und Querdynamik-

regelung zur Führung und Stabilisierung des Fahrzeugs entlang der berechneten Trajektorie. Nachteilig bei diesem Ansatz ist die mangelhafte Robustheit des virtuellen Testfahrers gegenüber unvorhergesehener Störungen.

M.Eng. Shaady Khatab, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe Regelungstechnik und Mechatronik, baut auf diesem Stuttgarter Konzept auf und forscht an dem Ansatz eines verbesserten, selbstoptimierenden Fahrermodells. Dieser Ansatz beruht auf einer gemeinsamen Betrachtung der optimalen Trajektorienplanung und des Entwurfs der Längs- und Querdynamikregelung. Er ermöglicht so eine Anpassung auf unerwartete Störungen.

Der Entwurf erfolgt mithilfe der Differenziellen Dynamischen Programmierung, einer Optimierungsmethode, die auf der Dynamischen Programmierung nach R. Bellman beruht. Diese Methode benötigt keine Zustandsraumdiskretisierung und erlaubt somit den Einsatz effizienter gradientenbasierter Optimierungsverfahren. Die Lösung ist eine Kombination einer optimalen Vorsteuerung mit einer



Nicht lineares Kennfeld für das maximale Beschleunigungsvermögen in Fahrzeuglängs- und -querrichtung.

Zustandsregelung und ist durch die geringere Rechenzeit echtzeitfähig.

M.Eng. Shaady Khatab hat diesen Ansatz bereits an verschiedenen Test-szenarien getestet. Eine optimale Regelungsstrategie wurde für eine 18-m-Slalom-Fahrt an der Stabilitätsgrenze des Fahrzeugs berechnet. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Differenzielle Dynamische Programmierung in der Lage ist, das Verhalten des Fahrzeugs bei widrigen Fahrverhältnissen sehr genau vorherzusagen und auf Störungen rechtzeitig zu reagieren, sodass Stabilität und Kontrollierbarkeit des Fahrzeugs gewahrt bleiben.



Simulation einer Slalomfahrt mit einem realitätsnahen Fahrzeugmodell, das von dem virtuellen Testfahrer gesteuert wird.

Kontakt:

M.Eng.
Shaady Khatab
Telefon: 0 52 51 | 60-55 55
E-Mail:
Shaady.Khatab@hni.upb.de

Adaptive Computing for Green Data Centers

Isoliert optimierte Einzelsysteme und ungenutzte aktive Kapazitäten sind Ursachen für einen hohen Energieverbrauch in der IT und damit wichtige Ansatzpunkte zu dessen Reduzierung. Das Projekt AC4DC setzt an diesen Punkten an, indem der Betrieb eines IT-Systems, bestehend aus Nutzern, Endgeräten, Rechenzentren, Datennetzen und Energieversorgern, ganzheitlich energie- und kostenoptimiert werden soll.

Zur Optimierung der IT werden die Endgeräte, die zentralen Server und Speichersysteme ebenso betrachtet wie die Infrastruktur (USV-Systeme, Kühlung, Überwachungssysteme...), die zu deren Betrieb notwendig sind.

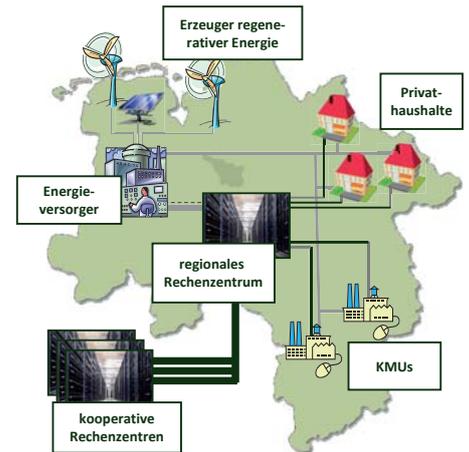
Die ganzheitliche Betrachtung des Systems verspricht neben erheblichen Energieeinsparungen auch die Lastoptimierung in Stromnetzen. Zur Umsetzung des Ziels sollen im Rahmen des Projekts intelligente Formen des Rechenlast-, Infrastruktur- und Datenmanagements innerhalb eines Rechenzentrums, aber auch Rechenzentrums-übergreifend erforscht werden. Dieses dreistufige Vorgehen

ermöglicht, das Ziel teils parallelisiert in mehreren Stufen zu realisieren. Die erarbeiteten Konzepte werden prototypisch implementiert und in zum Teil isolierten Umgebungen in Betrieb genommen, sodass das mögliche Einsparpotenzial evaluiert werden kann.

Einflussfaktoren wie Nutzerverhalten, ökonomische Anforderungen und standortbezogene Parameter werden ebenso in die Optimierung einbezogen. Die gezielte und frühzeitige Einbindung von RZ-Betreibern stellt die Nachfrageorientierung des Vorhabens sicher. Des Weiteren werden leistungsfähige Geschäftsmodelle entwickelt sowie Energie- und Materialeinsparpotenziale ermittelt.

Die Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme des Heinz Nixdorf Instituts konzentriert sich in dem Projekt auf den Bereich der Endgeräte. Hierbei wird ein Cloud-Backupservice realisiert. Verfügbare interne Festplatten von Desktoprechnern sind häufig deutlich überdimensioniert ausgelegt und bieten derzeit mehrere Hundert GByte Speichervolumen. Dieser Speicher wird aber nur anteilig genutzt, da sensible Nutzdaten auf Dateiservern (z. B.

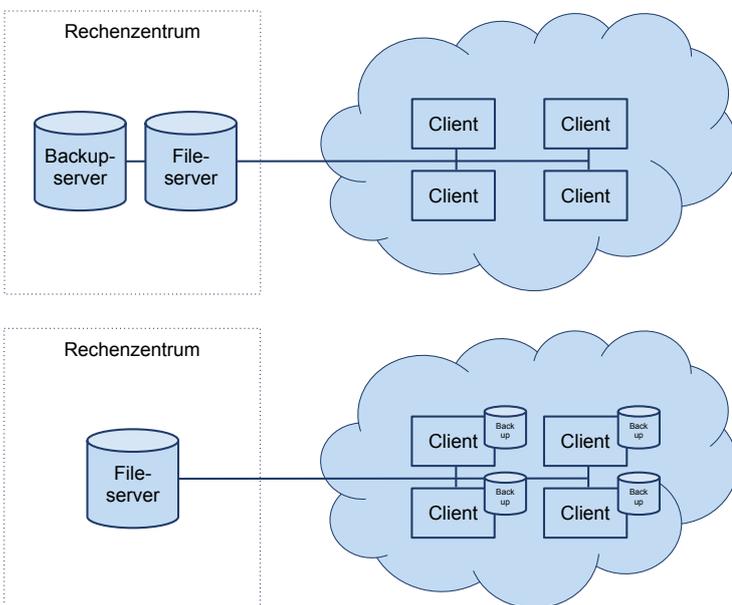
extern in Rechenzentren) gespeichert werden, um die Verantwortung bezüglich Verfügbarkeit und Sicherheit zu bündeln. Diese ungenutzte Kapazität wird im Projekt verwendet, indem sie in Verbindung mit in Rechenzentren platzierten Dateiservern als Platz für verteilte Backups genutzt wird, um den Bedarf der Rechenzentren



Ganzheitliche Optimierung von Rechenzentren

an energiehungrigen Backupsystemen zu reduzieren. Rechenzentren und Endgeräte verschmelzen auf diese Weise zu einem Gesamtsystem, das die enthaltenen Ressourcen besser als bei isolierter Betrachtung nutzen kann.

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des Technologieprogramms IT2Green für drei Jahre geförderte Projekt ist im Mai dieses Jahres gestartet.



Einsparungspotenzial durch den Cloud-Backupservice

Kontakt:
Dr. rer. nat. Simon Oberthür
Telefon: 0 52 51 | 60-68 63
E-Mail:
oberthuer@upb.de

Gefördert durch das



Schüler informieren sich über Künstliche Intelligenz

Wohl kaum ein Bereich der Informatik sorgt gleichermaßen für so viel Faszination und Unbehagen wie die Künstliche Intelligenz. Sind Schach spielende Computer intelligent? Kann bald ein Roboter durch unsere Wohnung laufen und Diskussionen mit uns führen? Diese Fragen beschäftigten auch einen Oberstufen-Philosophie-Kurs des Einstein-Gymnasiums aus Rheda-Wiedenbrück, der das Thema im Unterricht behandelte.

Zum Abschluss der Unterrichtseinheit fand sich der Kurs im Juli zu einem Schülerworkshop in der Fachgruppe Kontextuelle Informatik am Heinz Nixdorf Institut ein. Da ein Großteil der Schülerschaft nicht über Informatikvorkenntnisse verfügte, begann die Veranstaltung mit einer kurzen Einführung in die Funktionsweise eines Computers. Die Schülerinnen und Schüler lernten hier, dass ein Computer Aufgaben wie das Sortieren einer Liste nur kann, wenn es ihm pingelig genau beschrieben wird. Von einer Intelligenz des

Computers war hier noch nichts zu sehen. Dennoch wurde schon früh dem Computer das Potenzial zugesprochen, intelligent sein zu können. Anhand vieler Beispiele aus der Geschichte der Künstlichen Intelligenz erarbeiteten die Schülerinnen und Schüler dann im Gespräch mit den Wissenschaftlern Harald Selke und Felix Winkelkemper die Chancen und Probleme, die sich mit den verschiedenen Ansätzen zeigten. Der Bogen wurde hierbei von der Interaktion mit der Umwelt über Expertensysteme bis hin zu neuronalen Netzen geschlagen. Abgeschlossen wurde die Veranstaltung durch einen Besuch im Heinz Nixdorf MuseumsForum und einer Information über das Informatikstudium in Paderborn.

Kontakt:
Dipl.-Inform.
Felix Winkelkemper
Telefon: 0 52 51 | 60-64 10
E-Mail: winfel@upb.de



Wieso kann ein Computer spielen? Ein Spielbaum für Tic Tac Toe.
(Bild: Dr. Stephan Lampenscherf)

Dr. Christoph Laroque vertritt Lehrstuhl für Modellierung & Simulation an der TU Dresden

Im Wintersemester 2011/12 wird Dr. Christoph Laroque, Mitarbeiter der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, den Lehrstuhl für Modellierung und Simulation im Institut für Angewandte Informatik an der Technischen Universität Dresden vertreten.

Ziel der Professur Modellierung und Simulation ist die Untersuchung und Entwicklung von Methoden zur Leistungsbeurteilung komplexer dynamischer Systeme, die durch zufällige Ereignisse ständig ihren Zustand verändern. Typische Beispiele solcher Systeme sind Fabrikanlagen oder Logistiknetze. Methodisch liegt der Schwerpunkt auf der Simulation als Werkzeug zur Systemanalyse und zur Lösung praktischer, technischer Entscheidungsfragen. Eingebettet in die Vision einer Digitalen Fabrik entstehen Werkzeuge zum erweiterten Einsatz der Ablaufsimulation. Dabei stehen die Integration der Anwender in die Modellierung und Simulation sowie die Kombination von Verfahren der Simulation mit Techniken der Künstlichen Intelligenz und Methoden des Operations Research zur abgesicherten Planung und Steuerung der Produktions- und Logistikprozesse im Mittelpunkt.

Dr. Laroque ist derzeit Teamleiter in der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, und verantwortlich für den Bereich Simulation & Digitale Fabrik. Im Rahmen seiner Tätigkeit an der Technischen Universität Dresden wird er neben Lehrtätigkeiten weiter an neuen Verfahrenskombinationen zur Steuerung von Fertigungs- und Logistiksystemen forschen.

Kontakt:
Dr. rer. pol. Christoph Laroque
Telefon: 0 52 51 | 60-64 25
E-Mail:
Christoph.Laroque@hni.upb.de

Re-Konfigurierbarer IP-Stack (ZIM Projekt) – Ein Kooperationsprojekt mit Safran Morpho GmbH

Eine immer wichtiger werdende Aufgabe in der Entwicklung von Smart-Card-Systemen ist die Vernetzung dieser mit dem Internet. Die Integration einer Smart Card als Security Token würde eine Reihe von neuen Anwendungsfeldern ermöglichen. Viele Internet-Dienste könnten von dem hohen Sicherheitsmaß, welches eine Smart Card bietet, besonders bei der Authentifikation oder Speicherung bzw. Verarbeitung von sensiblen Daten profitieren. So sind beispielsweise TLS-Tunnel oder sichere Proxys über Smart Cards ein interessantes Einsatzgebiet. Auch die Entschlüsselung von sensiblen Daten-Strömen, auf der Basis von Nutzer-Zertifikaten, stellt für zukünftige Smart-Card-Generationen ein mögliches Einsatzgebiet dar.

Internet-Protokoll Stack für Smart Cards
Um diese Technologien zu ermöglichen, ist es jedoch notwendig, bestehende Kommunikationsprotokolle in die Funktionalität einer Smart Card zu integrieren. In dem Ende letzten Jahres gestarteten ZIM-Projekt, in Kooperation mit der Firma Safran Morpho GmbH, wurde daher in der Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme von Prof. Dr. Franz Josef Rammig, ein konfigurierbarer Internet-Protokoll Stack für Smart Cards entwickelt. Bei dem IP-Stack

handelt es sich um einen voll funktionsfähigen Protokoll Stack, welcher dem vom Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) definierten Standard TS 102 483 für die „IP-Konnektivität zwischen Smart Card und Terminal“ entspricht.

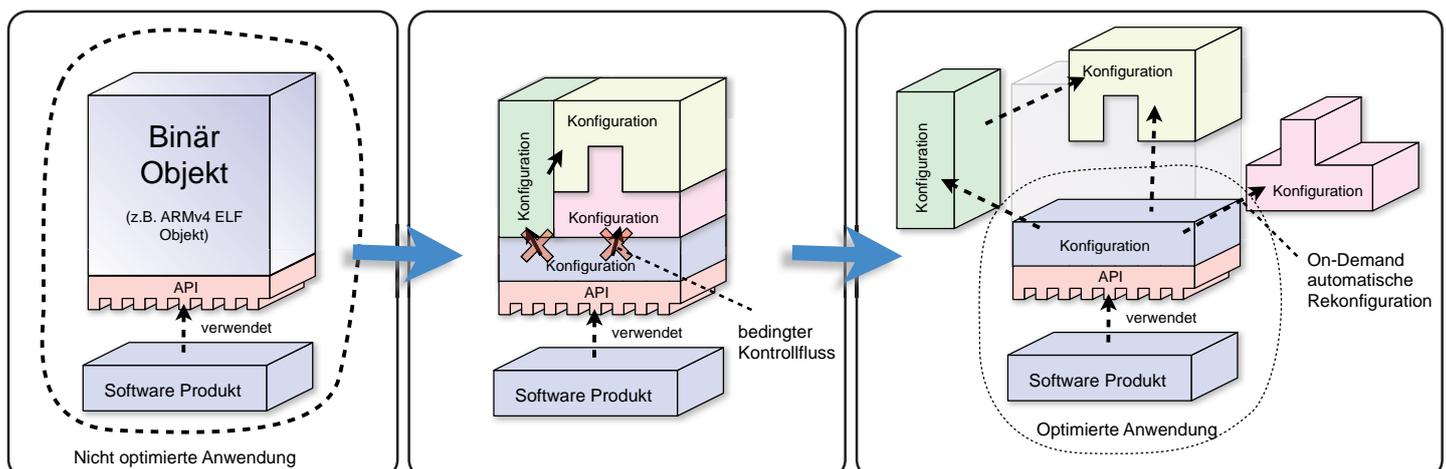
Optimierung und Re-Konfiguration
Bei der Entwicklung stellte die Optimierung des statischen sowie dynamischen Speicherbedarfs das größte Problem dar. Im Verlaufe des Projektes kamen daher zu neuen Konfigurationsmechanismen auf Quellcode-Ebene wie Präprozessor-Makros zum Einsatz. Ein speziell entwickeltes Tool erlaubt durch Angabe von Kommunikationsparametern eine genaue Anpassung des IP-Stacks an ein gegebenes Einsatzgebiet. So können sehr geringe Speichergrößen bereits auf statischem Level erreicht werden, was den nativen Einsatz von Internet-Protokoll-Techniken bereits auf heutigen Smart Cards erlaubt.

Diese Art der Konfiguration beschränkt sich jedoch auf Funktionalitäten, die auf der Ebene des Quellcodes vorhanden und modifiziert werden können. Da aber fast immer auf proprietäre Funktionalitäten, zumeist durch Bibliotheken, zurückgegriffen wird, bestand der weitere Fokus des Projektes auf der Erforschung von

Mechanismen zur Optimierung dieser binären Objekte. Das entwickelte Verfahren ermöglicht es, binäre Objekte durch einen eigens entwickelten Link-Time-Optimierer an ein gegebenes Einsatzgebiet anzupassen. Hierfür werden High-Level-Informationen aus den binären Objekten extrahiert, gegen Bedingungen des Einsatzgebietes geprüft und Konfigurationen gebildet, die statisch entfernt und zur Laufzeit nachgeladen werden können. Die Konfigurationen werden dabei automatisch identifiziert, entfernt und für einen späteren Nachlade-Prozess neu geschrieben. Im Moment wird hierfür die ARMv4(t) ISA unterstützt. Das Verfahren kann in Zukunft jedoch auf weitere Architekturen erweitert werden. Auch wenn diese Technik innerhalb des IP-Stack-Projektes erfolgreich erprobt wurde, ist der Ansatz nicht auf dieses spezielle Gebiet beschränkt.



Kontakt:
Dipl.-Inform. Daniel Baldin
Telefon: 0 52 51 | 60-65 60
E-Mail: dbaldin@upb.de



Statische Optimierung und Re-Konfiguration von ursprünglich nicht konfigurierbaren binären Objekten.

LOTSE hilft bei EU-Projekten

Die Beantragung und Abwicklung von EU-Projekten sollen an der Universität einfacher werden. Das zumindest erhofft sich das Forschungsreferat von einem neuen Leitsystem, das die EU-Referenten zurzeit gemeinsam mit der reQUIRE consultants GmbH, einem Spin-Off des Heinz Nixdorf Instituts, entwickeln. Mit der Entwicklung des „Leitsystems für Optimierung, erhöhte Transparenz und Strukturierung des EU-Projektmanagements – LOTSE“ reagiert das Forschungsreferat auf die gestiegenen Anforderungen und die hohe Komplexität von EU-Projekten.

Durch eine neue Kombination aus persönlicher und technischer Unterstützung versucht das System, den Aufwand für das administrative Management von EU-Dritt-mittelprojekten zu verringern. Kleineren Lehrstühlen soll so die arbeitsaufwendige Teilnahme an EU-Ausschreibungen erleichtert werden. Ein weiteres Ziel sei, vorhandenes Wissen über das Projektmanagement von EU-Projekten in der Hochschule effizienter zu nutzen. Bis jetzt würden wichtige Managementaufgaben oft nur für begrenzte Zeiträume von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern übernommen. „Wenn diese die Hochschule in die freie Wirtschaft verlassen, geht wertvolles Wissen verloren“, erläutert EU-Referent Stefan Schwan. Mit dem LOTSEN will das Forschungsreferat dieses Wissen konzentrieren, speichern, verfügbar machen und so nicht zuletzt den Antragserfolg aller Paderborner Anträge erhöhen.

Wie funktioniert der LOTSE? Der Paderborner LOTSE besteht aus zwei wesentlichen Komponenten, nämlich einem erweiterten persönlichen Unterstützungsangebot im Forschungsreferat/EU und einem IT-basierten Leitsystem, das typische Standardprozesse der EU-Antragstellung und Projektabwicklung systematisiert und mit den hochschulinternen Prozessen verknüpft. Mithilfe einer Online-Plattform sollen Projektleiter leichter erkennen, welche die nächsten administrativen

Schritte im Projekt sind. Der LOTSE führt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mithilfe des Leitsystems durch den Projektantrag, durch die Vertragsverhandlungen und durch das Projektmanagement bis hin zum -abschluss. Wie in einem Baukastensystem lassen sich die Teile, die für das jeweilige Projekt als nötig oder sinnvoll erachtet werden, zusammenstellen. Über die rein technische Unterstützung hinaus soll LOTSE bereits in der Antragsphase Zugriff auf Mustertexte für die nicht wissenschaftlichen Teile der Anträge bieten. Während der Projektphase ist so der Einsatz von Personal und Projektressourcen besser zu planen, anzupassen und zu überblicken. Insbesondere das Management größerer koordinierter Projekte soll so erleichtert und die Kommunikation mit den Partnern vereinfacht werden. „Wegen des noch erheblich höheren administrativen und organisatorischen Aufwandes werden Projekte häufig nicht in Paderborn koordiniert, obwohl dies aus wissenschaftlicher wie finanzieller Sicht wünschenswert wäre“, erläutert EU-Referentin Daniela Gerdes.

Die IT-Plattform des LOTSE-Projekts wird durch die reQUIRE consultants GmbH für die Universität Paderborn entwickelt. Der Spin-off des Heinz Nixdorf Instituts aus der Fachgruppe Wirtschaftsinformatik, insb. CIM, kann dabei auf Erfahrungen aus der Arbeit am Lehrstuhl in der Leitstand-Entwicklung zurückgreifen, also z.B. von Planungsunterstützungssystemen für die Automobilindustrie. So erarbeitet die reQUIRE consultants GmbH auch gemeinsam mit der Fachgruppe und einem breiten Konsortium aus der Industrie einen Fertigungsleitstand für produzierende kleine und mittlere Unternehmen (Leitstand 2012). LOTSE soll Ende 2011 für die Antragstellung nutzbar sein.

Kontakt:

Dr. rer. pol. Christoph Laroque
Telefon: 0 52 51 | 60-64 25
E-Mail:
Christoph.Laroque@hni.upb.de

Dr. Matthias Tichy erhält Ruf an die Chalmers University of Technology in Göteborg, Schweden

Dr. Matthias Tichy, Mitarbeiter der Fachgruppe Softwaretechnik (Leitung Prof. Dr. Wilhelm Schäfer) des Heinz Nixdorf Instituts, hat einen Ruf auf eine Assistenz-Professur in der gemeinsamen IT-Fakultät der Chalmers University of Technology und der Universität Göteborg in Göteborg, Schweden, erhalten.

Die IT-Fakultät wurde 2002 als gemeinsame Fakultät der beiden international renommierten Göteborger Universitäten, der Chalmers University of Technology und der Universität Göteborg, gegründet und bündelt die gemeinsame Forschung im Bereich Informatik. Softwaretechnik ist ein strategischer Schwerpunkt der IT-Fakultät und wird derzeit auch durch die Einrichtung eines Software Centers mit mehreren Industriepartnern, wie Volvo und Ericsson, weiter verstärkt.

Dr. Tichy hat im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“, an dem mehrere Fachgruppen des Heinz Nixdorf Instituts beteiligt sind, an Techniken zur Entwicklung selbstopmierender Systeme geforscht und dort im Jahr 2009 promoviert. Er ist derzeit Gruppenleiter in der Fachgruppe Softwaretechnik, Senior Researcher im Software Quality Lab (s-lab) der Universität Paderborn und Projektkoordinator des Verbundprojekts „Entwurfstechnik Intelligente Mechatronik“ (ENT-IME). Schwerpunkt der Forschung von Dr. Tichy ist die modellgetriebene Softwareentwicklung mechatronischer Systeme mit besonderem Fokus auf Selbst-X-Eigenschaften wie Selbstadaptation, Selbstoptimierung und Selbstheilung.

Kontakt:

Dr. Matthias Tichy
Telefon: 0 52 51 | 60-50 08
E-Mail: mtt@upb.de

Daniel Brodkorb

Two-Level Capacitated Lot Sizing in Production Control to Guarantee Availability, Considering Multidimensional Restrictions

Die Lieferfähigkeit entwickelt sich zu einem der wichtigsten Wettbewerbsfaktoren für produzierende Unternehmen. Dynamische Parameteränderungen, wie Bedarfsanpassungen oder Störungen, führen insbesondere bei Engpassanlagen zu Problemen und beeinträchtigen den gesamten Produktionsprozess. Die Vielschichtigkeit technischer und organisatorischer Restriktionen als auch komplizierte Kostenstrukturen erschweren die manuelle Planung. Intelligente Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme, die in der Lage sind, in variantenreichen Produktionsumgebungen schnell auf Ereignisse zu reagieren, Unterstützung bei komplexen Entscheidungen zu geben und dabei alle relevanten Restriktionen, Parameter und Kosten zu berücksichtigen, gewinnen an Bedeutung. Die Arbeit beschäftigt sich mit der rechnerunterstützten Erzeugung von kostenoptimalen Losgrößen- und Reihenfolgeplänen im Rahmen der Produktionssteuerung zur Verbesserung der Lieferfähigkeit unter Berücksichtigung multidimensionaler Restriktionen. Durch Bedarfs- und Prozessunsicherheit ist eine Detailplanung für einen langen Zeitraum nicht sinnvoll. Deshalb wird in der vorgestellten Planungsmethode der relevante Horizont unterteilt und Entscheidungen unterschiedlichen Detaillierungsgrades getroffen. Etablierte Optimierungsmodelle dienen als Grundlage für die Planungsmethode und werden



Promotion Daniel Brodkorb:
Prof. Dr. Leena Suhl, Dr. Daniel Brodkorb, Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier, Prof. Dr. Stefan Betz

um zahlreiche praxisrelevante Aspekte erweitert. Außerdem wird eine Methode zur Reduktion negativer Nebeneffekte der rollierenden Planung vorgestellt. Zusätzlich zu Produktionsplänen werden durch die Methode Werkzeuginstandhaltungspläne, Rohmaterialbeschaffungspläne und Ladungsträgerpläne generiert. Im Praxiseinsatz konnten mithilfe der entwickelten Methoden Kosteneinsparungen von 15% realisiert werden.

Daniel Brodkorb, geboren 1983, studierte Wirtschaftsinformatik an der Universität Paderborn und an der University of Reading. Von 2008 bis 2011 war er als Stipendiat der International Graduate School of Dynamic Intelligent Systems Paderborn sowohl am Lehrstuhl von Herrn Prof. Wilhelm Dangelmaier am Heinz Nixdorf Institut als auch bei der Keiper GmbH & Co. KG in Rockenhausen tätig.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Torsten Bruns

Trajektorienplanung mittels Diskretisierung und kombinatorischer Optimierung (am Beispiel des autonomen Kreuzungsmanagements für Kraftfahrzeuge)

In der Arbeit wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem für niedrigdimensionale dynamische Systeme optimale und kollisionsfreie Trajektorien berechnet werden können. Im Rahmen der Optimierung können weiterhin unterschiedliche Zielgrößen berücksichtigt werden, die ihren Ausdruck allerdings in Form einer „Wunsch“- bzw. Soll-Trajektorie finden müssen. Die Modellierung erfolgt auf Basis einer systematischen Diskretisierung der prinzipiell kontinuierlichen Systeme und ihrer Umwelt, sodass Verfahren aus dem Bereich der kombinatorischen Optimierung verwendet werden können. Dieser Ansatz ermöglicht eine Abschätzung und Skalierung des Berechnungsaufwands, was wiederum eine gute Eignung für die Anwendungen unter Echtzeitbedingungen bedeutet.

Das Verfahren wird am Beispiel des autonomen Kreuzungsmanagements eingeführt und bewertet: Für autonome Fahrzeuge, die als lineare dynamische Systeme zweiter Ordnung modelliert werden, werden kollisionsfreie Trajektorien für die Überquerung einer Kreuzung bzw. eines beliebigen Verkehrsknotenpunktes berechnet. Bei der Berechnung werden Optimierungszielgrößen wie Dauer, Komfort und Kraftstoffverbrauch berücksichtigt.



Promotion Torsten Bruns:
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Prof. Dr.-Ing. habil.
Ansgar Trächtler, Dr.-Ing. Torsten Bruns, Prof. Dr.
math. Friedhelm Meyer auf der Heide, Prof. Dr.-Ing.
Detmar Zimmer

Prinzipiell kann das Verfahren auf beliebige gleichartige Anwendungen übertragen werden, etwa auf die Trajektorienplanung von Robotern mit gemeinsamem Arbeitsraum oder in einer unbekanntem Umwelt.

Torsten Bruns, geboren 1973 in Bad Pyrmont, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Maschinenbau an der Universität Paderborn. Seit Dezember 2003 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Heinz Nixdorf Instituts in der Fachgruppe Regelungstechnik und Mechatronik an zahlreichen Industrie- und Forschungsprojekten. Die Schwerpunkte seiner Arbeit bilden die Modellbildung und Simulation sowie der modellbasierte Entwurf der Informationsverarbeitung mechatronischer Systeme.

*HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 299
ISBN 978-3-942647-18-2*

Dietrich Dürksen

Ein Vier-Ebenen-Ansatz für die Planung unternehmensinterner Produktionsnetzwerke: Hierarchische Dimensionierung

Die zunehmende globale Verteilung der Produktion stellt die bestehenden Planungsprozesse international agierender Unternehmen vor große Herausforderungen. Aufgrund der zunehmenden Komplexität der unternehmensinternen Leistungserbringung rückt die Planung des unternehmensinternen Produktionsnetzwerks vermehrt in den Blickpunkt.

In Kooperation mit einem Unternehmen wurde ein hierarchisches Planungsverfahren, das den Anforderungen an die Planung einer global verteilten Produktion gerecht wird, entwickelt. Dabei ist die betrachtete Gesamtplanungsaufgabe die optimale Dimensionierung des aus den Standorten und ihren leistungswirtschaftlichen Beziehungen bestehenden Produktionsnetzwerks. Die Gesamtplanungsaufgabe wird anhand der zeitlichen Reichweite der Entscheidungen, des Planungsgegenstandes und der Entscheidungsebenen des Unternehmens in vier Teilaufgaben gegliedert.

Die identifizierten Teilaufgaben werden jeweils durch ihre Vorereignisse, ihre Nachereignisse und die zu realisierenden Formal- und Sachziele definiert.



Promotion Dietrich Dürksen:
Prof. Dr. Dr. Georg Schneider, Prof. Dr. Leena Suhl,
Dipl.-Wirt.-Inf. Dietrich Dürksen, Prof. Dr.-Ing. habil.
Wilhelm Dangelmaier, Dr. Albrecht Köhler

Des Weiteren werden die Anforderungen an die umzusetzenden Verfahren und an das Zusammenspiel der einzelnen Planungsebenen festgelegt. Die Umsetzung dieser Anforderungen erfolgt durch die formale Abbildung der Teilaufgaben als mathematische Optimierungsmodelle. Diese werden durch geeignete Koordinationsprozesse zu einem hierarchischen Gesamtprozess verbunden.

Dieses hierarchische Planungskonzept wurde in einem Softwareprototyp umgesetzt und anhand von Fallbeispielen aus der Praxis evaluiert.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Sascha Effert

Verfahren zur redundanten Datenplatzierung in skalierbaren Speichernetzen

Moderne Datenzentren sind mit einer rasant wachsenden Menge an Daten konfrontiert, welche sie mit immer höherer Geschwindigkeit hoch verfügbar speichern müssen. Daher brauchen sie Speichersysteme, die mit ihren Anforderungen wachsen. Zunehmend werden dazu Speichernetze eingesetzt, in denen Datenserver einen virtuellen Speicher über Festplatten erzeugen. Dabei ist die Last des virtuellen Speichers so zu verteilen, dass die physikalischen Festplatten optimal genutzt werden. Um Ausfälle kompensieren zu können, ist es nötig, Daten redundant zu speichern. Die Verfahren zur Datenverteilung müssen diesen Anforderungen gerecht werden. Einen wichtigen Beitrag liefern hier pseudorandomisierte Hashfunktionen.

Innerhalb der Arbeit wurde auf verschiedene Speichersysteme eingegangen. Es wurden speziell Speichernetze, die aus Datenservern mit lokalen Festplatten bestehen, untersucht. Für diese wurde aufgezeigt, wie sie bei verschiedenen Arten der Datenverteilung skalieren. Keines der betrachteten Speichersysteme wurde allen Anforderungen gerecht.



Promotion Sascha Effert:
Dr. Marcel Rudolf Ackermann, Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide, Dr. Sascha Effert, Prof. Dr.-Ing. André Brinkmann, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert, Dr. Jens Simon

Als Lösung wurde das Verfahren Redundant Share vorgestellt, das alle Anforderungen erfüllt. Mittels Redundant Share kann eine beliebige Anzahl an Kopien der Daten des virtuellen Speichers wie gefordert, verteilt werden. Gleichzeitig erfordert das Hinzufügen neuer Festplatten einen begrenzten Aufwand. Abschließend wurde eine Implementierung von Redundant Share vermessen und die Ergebnisse mit anderen Verteilern verglichen.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Joachim Gehweiler

Peer-to-Peer Based Parallel Web Computing

Web Computing ist eine Form des parallelen Rechnens, bei der man ausschließlich die Leerlaufzeit von PCs, die von vielen weltweit verteilten Benutzern kostenlos zur Verfügung gestellt werden, zur Ausführung paralleler Programme verwendet. In dieser Arbeit wird eine Variante des Web Computings mit zwei wichtigen Eigenschaften betrachtet: Erstens wird die Ausführung gekoppelter, massiv paralleler Algorithmen unterstützt (anstelle von verteilter Datenverarbeitung) und zweitens wird das System als ein Peer-to-Peer-Netzwerk organisiert.

In dieser Arbeit wird die Paderborn University BSP-based Web Computing (PUB-Web) Bibliothek präsentiert, die die Ausführung paralleler Programme im bulk-synchron-Stil (BSP) in einem derartigen Web-Computing-Szenario unterstützt. Es werden einige wichtige technische und algorithmische Aspekte beleuchtet: Um Prozesse unter Berücksichtigung der gegenwärtig verfügbaren Rechenleistung, die sich ständig auf unvorhersehbare Weise ändert, zu schedulen, benötigt man intelligente Lastbalancierungsverfahren und – als grundlegende Vorbedingung – die technische Möglichkeit, Threads zur Laufzeit zu migrieren.



Promotion Joachim Gehweiler:
Dr. Michael Thies, Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Ram-
mig, Dr. rer. nat. Joachim Gehweiler, Prof. Dr. math.
Friedhelm Meyer auf der Heide, Prof. Dr.-Ing. André
Brinkmann, Dr. rer. nat. Ulf-Peter Schroeder

Als eine Antwort auf die letztgenannte Herausforderung wird in dieser Arbeit die PadMig-Threadmigrations- und Checkpointing-Bibliothek vorgestellt. Als eine Lösung für das Lastbalancierungsproblem wird ein Verfahren vorgestellt, das auf Distributed Heterogeneous Hash-Tables basiert. Um die Qualität der berechneten Schedules zu beurteilen, werden umfangreiche Experimente durchgeführt. Schließlich wird neben der verfügbaren Rechenleistung auch die Netzwerkbandbreite als ein zweites Kriterium zur Lastbalancierung betrachtet.

*HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 298
ISBN 978-3-942647-15-1*

Joel Greenyer

Scenario-based Design of Mechatronic Systems

Fortschrittliche mechatronische Systeme müssen heute zunehmend komplexe Aufgaben in vielseitigen, teils sicherheitskritischen Situationen erfüllen. Um diese Komplexität während des Entwurfs zu beherrschen, basiert der Entwurf typischerweise auf Szenarien, in den Ingenieure beschreiben, welche Abläufe in einer bestimmten Situation möglich, erforderlich oder unzulässig sind. Szenarien erlauben es dem Menschen, auch komplexe Anforderungen an ein System zu erfassen; es kann jedoch während des Entwurfs zu Widersprüchen zwischen Szenarien kommen. Werden diese nicht früh erkannt, kann es zu teuren Iterationen in der Entwicklung oder zu Fehlern im System führen.

Daher erweiterte Herr Greenyer zunächst einer formalen Variante von UML Sequenzdiagrammen, sodass Szenarien nun auch mit Echtzeiteigenschaften und Umweltannahmen präzise spezifiziert werden können. Dann bildete er die Suche nach Widersprüchen zwischen Szenarien auf ein Zweispielerproblem ab. So können effiziente Algorithmen genutzt werden, um zu zeigen, ob ein System in allen denkbaren Situationen alle Anforderungen einhalten können wird. Um der Komplexität dieses Problems zu begegnen, entwickelte Herr Greenyer zudem eine formale Metho-



Promotion Joel Greenyer:
Prof. Dr. Ekkart Kindler (Technical University of
Denmark), Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Schäfer, Dr. Joel
Greenyer, Prof. Dr. Heike Wehrheim, Prof. Dr.-Ing.
Jürgen Gausemeier, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker

de um das Problem in kleinere Teilprobleme zu dekomponieren und er verbesserte einen existierenden Algorithmus für die Simulation von Szenarien. Die entwickelten Techniken wurden in Werkzeugen umgesetzt und u. a. im Kontext des Projekts Neue Bahntechnik Paderborn/RailCab validiert.

Joel Greenyer studierte Informatik an der Universität Paderborn und war seit 2007 Stipendiat der International Graduate School Dynamic Intelligent Systems und Mitarbeiter in der Fachgruppe Softwaretechnik von Prof. Wilhelm Schäfer. Er hat die Promotion mit Auszeichnung bestanden und forscht nun als Postdoc am Politecnico di Milano in Italien.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Marcel Helmdach

Hierarchisches Planungsmodell zur Bestimmung der Herstellkosten von variantenreichen Serienprodukten in Produktion und Logistik bei unterschiedlichen Gleichteilestrategien

Hersteller variantenreicher Serienprodukte sehen sich mit dem Wunsch ihrer Kunden nach immer mehr Gestaltungsmöglichkeiten bei der Zusammenstellung der Produkte konfrontiert. Diese gestiegenen Kundenanforderungen sowie technische Innovationen führen zu einer Zunahme der Teilevielfalt und zu komplexeren Abläufen in Produktion und Logistik. Um diesem Trend entgegenzuwirken, werden verstärkt Gleichteile eingesetzt, die die Teilevielfalt reduzieren ohne die vom Kunden wahrgenommene Wahlfreiheit einzuschränken. In der Praxis besteht die Aufgabe darin, die Vor- und Nachteile durch den Einsatz von Gleichteilen zu bewerten und somit die Gleichteilestrategie mit den geringsten Herstellkosten zu bestimmen. Dabei erweist sich insbesondere die Bestimmung der Kosten in Produktion und Logistik als schwierig. In dieser Arbeit wird ein Verfahren zur Bewertung unterschiedlicher Gleichteilestrategien bei variantenreichen Serienprodukten in Produktion und Logistik vorgestellt. Das Verfahren gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil erfolgt die Strukturierung und Dimensionierung des Produktions- und Transportnetzwerks zur Ermittlung der minimalen Herstellkosten



Promotion Marcel Helmdach:
Prof. Dr. rer.-pol. Dipl.-Inform. Andre Döring, Dr. Jan-Erik Gans, Prof. Dr. Leena Suhl, Dr. Marcel Helmdach, Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier, Dr. Thomas Sommer-Dittrich

bei einer gegebenen Gleichteilestrategie. Der zweite Teil des Lösungsverfahrens ermöglicht die separate Planung und Bewertung von Arbeitssystemen mit Fließlinienfertigung. Im dritten und letzten Teil wird die interne Produktionslogistik ausgewählter Lagerstandorte strukturiert und dimensioniert. Die unterschiedlichen Teilmodelle und Verfahren werden mithilfe eines hierarchischen Vorgehens miteinander verknüpft, sodass eine durchgängige Bewertung von Gleichteilestrategien ermöglicht wird. Das entwickelte Planungsmodell wurde anhand von Testdaten evaluiert, wodurch die Anwendbarkeit des Modells für praktische Fragestellungen sichergestellt wurde.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Emad Monier Ibrahim

Vision Based Tracking in Team Sports

Objekterkennung und -verfolgung sind wichtige Aufgaben in vielen Anwendungen der Bildverarbeitung einschließlich der (Verkehrs-)Überwachung, Gestenerkennung, erweiterte Realität, Videokompression und medizinischen Bildgebung. Die Objektverfolgung wird komplizierter in Verbindung mit Menschen, vor allem im Bereich Sport, wo es viele Kontakte zwischen den Spielern gibt. Die Ergebnisse sind Vermengung, Unordnung und dynamische Veränderungen.

In dieser Dissertation wurde ein Objektverfolgungssystem konzipiert und umgesetzt, um Spiele von Hallensportarten, wie Basketball oder Handball, zu analysieren. Das System ist in der Lage, Spiele und Trainingseinheiten mit zwei hochauflösenden digitalen Kameras zu erfassen, Spielerpositionen zu verfolgen, die Ergebnisse zu bewerten und die Analyseergebnisse zu visualisieren.

Basierend auf Untersuchungen zum Einsatz von Mustererkennung und Partikelfilter-Techniken für die Objektverfolgung wurde ein System zur Erfassung, Verfolgung und Visualisierung entwickelt. Zusätzlich zum praktischen Einsatz des



Promotion Emad Monier Ibrahim:
Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach, Prof. Dr. Hans Kleine Büning, Dr.-Ing. Emad Monier Ibrahim, Prof. Dr. Ulrich Rückert, Prof. Dr. Sybille Hellebrand, Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann

Systems wurden die Eigenschaften der genutzten Verfahren anhand ausgewählter Beispiel-Szenarien analysiert. In Zusammenarbeit mit Kollegen der Fachgruppe Schaltungstechnik wurde zusätzlich zum Video-System eine Komponente zur Aufnahme physiologischer Daten, wie beispielsweise der Herzfrequenz, entwickelt. Die Objektverfolgung bietet zusammen mit den physiologischen Daten neue Möglichkeiten für die Analyse von Mannschaftssportarten.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Timo Kerstan

Towards full virtualization of embedded real-time systems

Die zunehmende Komplexität und die Forderung nach Schnittstellen auf höchster Ebene bei eingebetteten harten Echtzeitsystemen führt zu gegensätzlichen Zielen bei der Entwicklung der unterliegenden Systemsoftware. Das Hinzufügen weiterer Funktionalität auf höchster Ebene gefährdet die typischen Eigenschaften eingebetteter harter Echtzeitsysteme. Auf der anderen Seite ist die Implementierung von Funktionalität zum Ausführen von Systemen unter harter Echtzeit in nicht echtzeitfähigen Betriebssystemen nicht möglich, da diese aufgrund ihrer vorhandenen Implementierung oft nicht deterministisches Verhalten aufweisen. Heutige Oberklassenfahrzeuge enthalten allerdings mittlerweile mehr als 70 eingebettete Steuereinheiten (ECUs). Es stellt sich also die Frage, wie man dieser zunehmenden Komplexität Herr wird. Werden aus diesem Grund zukünftige Fahrzeuge noch mehr ECUs enthalten oder werden leistungsfähigere ECUs die Funktionalitäten mehrere ECUs in sich vereinen, weil die wachsende Zahl von ECUs nicht mehr adäquat handhabbar ist. Blickt man in Richtung des Einsatzes leistungsfähigerer ECUs, so tauchen die Konflikte der Designziele von eingebetteten harten Echtzeitsystemen und Betriebssystemen mit Funktionalität auf höchster Ebene wieder auf. Denkt man an den Einsatz von Virtualisierung, ergeben sich daraus interessante Fragestellungen. Ist der Einsatz von Virtualisierung in der Lage, die widersprüchlichen Ziele in ein System zu integrieren, wobei die Anforderungen beider Systeme noch immer erhalten bleiben? Welches Paradigma der



Promotion Timo Kerstan:
Dr. Peter Pfahler, Prof. Dr. Marco Platzner, Dr. rer. nat. Timo Kerstan, Prof. Dr. Franz Josef Rammig, Prof. Dr. rer. nat. Achim Rettberg, Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide

Virtualisierung ist am besten für eingebettete Echtzeitsysteme geeignet? Sämtliche Fragen bedürfen einer Antwort, wenn Virtualisierung als mögliches Lösungsparadigma in Betracht gezogen wird, um dem Design komplexer verteilter eingebetteter harter Echtzeit-Systeme Herr zu werden.

Timo Kerstan, geboren 1979 in Kassel, studierte Informatik an der Universität Paderborn. Im Jahr 2006 schloss er sein Studium als Diplom-Informatiker ab. Von 2006 bis 2011 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme von Prof. Franz J. Rammig am Heinz Nixdorf Institut. Zunächst arbeitete er im EU-Projekt e-Cubes und danach im Teilprojekt C2 des SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“. Seine Forschungsthemen liegen auf dem Gebiet der Virtualisierung von Realzeit-Betriebssystemen. Seit Juli 2011 ist Timo Kerstan in der Entwicklung bei dSPACE, Paderborn, tätig.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Jan Mehler

Power-Aware Online File Allocation in Dynamic Networks

Sowohl die Vernetzung von mobilen drahtlosen Geräten wie Smartphones und PDAs als auch die Verbreitung von Sensornetzwerken nimmt zurzeit stark zu. Eine wesentliche Anforderung an solche mobilen ad-hoc-Netzwerke besteht darin, den Netzwerkknoten eine gemeinsame Nutzung von Daten zu ermöglichen. Beim von Bartal eingeführten File-Allocation-Problem hat ein Datenverwaltungssystem die Möglichkeit, nach Bedarf beliebig viele Kopien eines Datums auf den Knoten des Netzwerks zu erzeugen und auch wieder zu löschen. Da die Knoten eines mobilen ad-hoc-Netzwerks in der Regel nur eine stark beschränkte Energiereserve besitzen, besteht unser Ziel darin, Algorithmen zu entwickeln, die den bei der Bedienung einer Folge von Lese- und Schreibanfragen der Netzwerkknoten anfallenden Energiebedarf möglichst gering halten. Um dies zu erreichen, muss ein Algorithmus Kopien so im Netzwerk platzieren, dass sie zwar möglichst nahe an den zu greifenden Knoten liegen, aber gleichzeitig eine Aktu-



Promotion Jan Mehler:
Dr. rer. nat. Jan Mehler

alisierung aller Kopien nicht zu teuer wird. Das File-Allocation-Problem von Bartal wird auf Netzwerke verallgemeinert, die sich mit der Zeit verändern. Dabei besteht eine wesentliche Herausforderung darin, dass weder bekannt ist, welche Anfragen in Zukunft gestellt werden noch wie sich das Netzwerk verändern wird. Wir untersuchen die Qualität verschiedener online-Algorithmen für das File-Allocation-Problem in dynamischen Netzwerken sowohl theoretisch als auch mittels simulations-basierter Experimente.

*HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 287
ISBN 978-3-942647-06-9*



Sebastian Pook

Eine Methode zum Entwurf von Zielsystemen selbstoptimierender mechatronischer Systeme

Der Einsatz von Selbstoptimierung bietet eine Möglichkeit zur Entwicklung neuer Lösungen für fortgeschrittene mechatronische Systeme. Selbstoptimierende Systeme passen ihr Systemverhalten während des Betriebs autonom und selbstständig an veränderte Betriebssituationen an. Dazu können diese Systeme ihre Ziele während des Betriebs verändern. Mit den Herausforderungen bei der Entwicklung dieser Systeme befasst sich der Sonderforschungsbereich 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“.

Die Erweiterung eines mechatronischen Systems um Selbstoptimierung erfordert unter anderem die Modellierung der Ziele, die das selbstoptimierende System verfolgen soll. Benötigt werden außerdem Informationen über Zielkonflikte und Informationen über Veränderungen von Betriebssituationen, auf die das selbstoptimierende System durch Änderung seiner Ziele reagieren soll.

In diesem Buch wird eine Methode zum Entwurf von Zielsystemen selbstoptimierender mechatronischer Systeme vorgestellt. Diese Methode unterstützt die Entwickler der Informationsverarbeitung selbstoptimierender Systeme bei der



Promotion Sebastian Pook:
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Dr.-Ing. Sebastian Pook, Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer, Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, Prof. Dr. rer. nat Thomas Tröster

Ermittlung von Zielen, Zielkonflikten und Informationen über Betriebsbedingungen. Die Methode kann bereits während des Systementwurfs auf Basis von speziellen Prinziplösungen angewendet werden.

Sebastian Pook, geboren 1979 in Hameln, studierte Informatik an der Technischen Universität Clausthal. Von 2006 bis 2010 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe für Produktentstehung von Prof. Jürgen Gausemeier am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn. Schwerpunkte seiner Tätigkeit waren Methoden und Werkzeuge für den Entwurf selbstoptimierender Systeme.

*HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 296
ISBN 978-3-942647-15-1*

Jörg Stöcklein

Mixed Reality in the Loop – Ein iteratives, prototypenbasiertes Entwurfsvorgehen für die Entwicklung von Mixed Reality Anwendungen

Mixed Reality in the Loop ist ein iteratives, prototypenbasiertes Entwurfsvorgehen für Mixed-Reality-Anwendungen. Das Vorgehen besteht aus einem iterativen Prozess, an dessen Ende immer eine testbare Designrepräsentation der Anwendung, kurz ein Prototyp, steht, der für die nächste Iteration verwendet wird. Die Iterationen werden kurz gehalten, sodass ständig eine testbare Designrepräsentation der Anwendung gewährleistet ist. Dem Mixed-Reality-in-the-Loop-Entwurfsvorgehen steht ein eigens dafür entwickeltes Architekturmuster zur Seite, das es erlaubt, die einzelnen Teile der Anwendung in insgesamt vier Kategorien einzuteilen, die separat und unabhängig voneinander weiterentwickelt werden können. Der zentrale Vorteil bei Mixed-Reality-in-the-Loop gegenüber anderen Verfahren ist die Entwicklung entlang des Mixed-Reality-Kontinuums. So bieten das Entwurfsvorgehen und der iterative Entwicklungsprozess die Möglichkeit, in einer rein virtuellen Welt mit der Implementierung der Mixed-Reality-Anwendung zu beginnen und in den späteren Phasen schrittweise die virtuellen Teile durch ihre realen Gegenstücke zu ersetzen. Das bedeutet für die frühen Entwicklungsphasen eine Implementation in einer fest definierten virtuellen Umgebung, die komplett unter der Kontrolle des Entwicklers liegt. Um eine Einschätzung



Promotion Jörg Stöcklein:
Dr. rer. nat. Matthias Fischer, Prof. Dr. Gerd Swillus,
Dr. rer. nat. Jörg Stöcklein, Prof. Dr. Franz Josef Rammig,
Prof. Dr. Volker Paelke, Prof. Dr. Christian Geiger

des Entwicklungsstandes der Prototypen zu erhalten, wurde für jede Komponente eine eigene Metrik entworfen, die den Entwicklungsstand anhand verschiedener Parameter errechnet.

Jörg Stöcklein, geboren 1971 in Gütersloh, studierte Informatik an der Universität Paderborn. Seit 2004 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Heinz Nixdorf Instituts in der Fachgruppe Entwurf paralleler Systeme. Seine Forschungsschwerpunkte lagen im Gebiet des Entwurfs neuer Entwicklungsmethoden für Mixed-Reality-Anwendungen. Insgesamt wurden während seiner Zeit an der Universität Paderborn 19 seiner Artikel in Tagungsbänden internationaler Konferenzen publiziert. Im Juli 2011 promovierte Jörg Stöcklein in der Fachgruppe von Prof. Franz J. Rammig.

Die Dissertation wurde in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

**FG Wirtschaftsinformatik, insb. CIM
Prof. Dr.-Ing. habil. W. Dangelmaier**

Neue Mitarbeiter



Christopher Bradbury
Auszubildender
seit August 2011

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dipl.-Wirt.-Inf. Dietrich Dürksen
Seit: Juni 2011
Jetzt: Schaeffler Technologies GmbH & Co KG, Herzogenaurach

FG Produktentstehung **Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier**

Neue Mitarbeiter



René Rübhelke, M.Sc.
Wirtschaftsingenieurwesen
mit Schwerpunkt
Maschinenbau
seit Juni 2011



Dipl.-Ing. oec.
Vinzent Rudtsch
Wirtschaftsingenieurwesen
mit Schwerpunkt
Produktionstechnik
seit August 2011



Carlo Jünemann
Auszubildender zum Fach-
informatiker Fachrichtung
Systemintegration
seit August 2011



Dipl.-Wirt.-Ing.
Stefan Peter
Wirtschaftsingenieurwesen
mit Schwerpunkt
Elektrotechnik
seit September 2011



Markus Placzek, M.Sc.
Wirtschaftsinformatik mit
Schwerpunkt DS&OR
seit September 2011

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dipl.-Inform. Oliver Buschjost
Seit: März 2011
Jetzt: ICANS GmbH, Hamburg

Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Donoth
Seit: Juni 2011
Jetzt: PHOENIX CONTACT GmbH & Co.
KG, Blomberg

FG Kontextuelle Informatik **Prof. Dr.-Ing. R. Keil**

Neue Mitarbeiter



Holger Fischer, M.Sc.
Informatik
seit Juli 2011



Florian Klomp maker, M.Sc.
Informatik
seit Juli 2011

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Prof. Dr. Karsten Nebe
Seit: September 2011
Jetzt: Hochschule Rhein-Waal

Dipl.-Inform. Jonas Schulte
Seit: Oktober 2011
Jetzt: Google

FG Algorithmen und Komplexität **Prof. Dr. math. F. Meyer auf der Heide**

Neue Mitarbeiter



Maximilian Drees, M.Sc.
Informatik
seit November 2011

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dr. rer. nat. Jan Mehler
Seit: Dezember 2010
Jetzt: Capgemini Deutschland GmbH

Dr. rer. nat. Joachim Gehweiler
Seit: Mai 2011
Jetzt: McAfee GmbH, Paderborn

**FG Wissenschaftstheorie und
Philosophie der Technik
Prof. Dr. phil. V. Peckhaus**

Neue Mitarbeiter



Alexander Nowak, B.A.
Philosophie und Geschichte
seit April 2011

**FG Schaltungstechnik
Dr.-Ing. M. Pormann**

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dr.-Ing. Emad Monier Ibrahim
Seit: Juli 2011
Jetzt: Robert Bosch GmbH

Dipl.-Ing. Bernd Neuwinger
Seit: Juli 2011
Jetzt: Universität Bielefeld

Dr.-Ing. Markus Köster
Seit: Oktober 2011
Jetzt: Weidmüller Interface GmbH &
Co. KG

**FG Entwurf paralleler Systeme
Prof. Dr. rer. nat. F. J. Rammig**

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dr. rer. nat. Timo Kerstan
Seit: Juli 2011
Jetzt: dSpace Paderborn

Dr. rer. nat. Henning Zabel
Seit: Juli 2011
Jetzt: Beckhoff Verl

FG Softwaretechnik **Prof. Dr. rer. nat. W. Schäfer**

Neue Mitarbeiter



Christian Brenner, M.Sc.
Informatik
seit April 2011



Julian Suck, M.Sc.
Informatik
seit September 2011



Matthias Becker, M.Sc.
Informatik
seit Oktober 2011



Marie-Christine Platenius,
M.Sc.
Informatik
seit November 2011

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dr. Joel Greenyer
Seit: Oktober 2011
Jetzt: Postdoc am Politecnico di Milano
in Italien

FG Regelungstechnik und Mechatronik **Prof. Dr.-Ing. habil. A. Trächtler**

Neue Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Tanja Schmuedderrich
Maschinenbau mit Schwer-
punkt Produktentwicklung
seit Juli 2011



Maurice Bruns, M.Sc.
Maschinenbau
seit Oktober 2011



Johannes Renninger, M.Sc.
Maschinenbau mit Schwer-
punkt Mechatronik
seit Oktober 2011



Chairit Wuthishuwong,
M.Eng.
Maschinenbau
seit Oktober 2011

FG Regelungstechnik und Mechatronik **Prof. Dr.-Ing. habil. A. Trächtler**

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Hendrik Amelunxen
Seit: Februar 2011
Jetzt: dSPACE GmbH

Dipl.-Ing. Christian Henke
Seit: April 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik

Dipl.-Ing. Viktor Fast
Seit: Juni 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik

Dipl.-Ing. Semir Osmic
Seit: Juli 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik

Dipl.-Ing. Christoph Schweers
Seit: Juli 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik

Dipl.-Ing. Daniel Kruse
Seit: Juli 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik

Dipl.-Ing. Alexander Löffler
Seit: Juli 2011
Jetzt: Fraunhofer IPT Projektgruppe
Entwurfstechnik Mechatronik



Impressum

Veranstaltungen

10. November 2011

World Usability Day

Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

www.worldusability.de/groups/paderborn

15. und 16. November 2011

Sitzung des Präsidiums von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

23. November 2011

Seminar: Grundlagen der Szenario-Technik

Berlin

www.innovations-wissen.de

24. November 2011

Seminar: Grundlagen des Ideenmanagements

Berlin

www.innovations-wissen.de

24. und 25. November 2011

Symposium für Vorausschau und Technologieplanung

in Kooperation mit acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin

www.hni.uni-paderborn.de/svt

19. Januar 2012

HNI-Neujahrsempfang

Heinz Nixdorf Institut, Paderborn

Herausgeber

Heinz Nixdorf Institut
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil
(Vorstandsvorsitzender)

Redaktion

Dipl.-Medienwiss. Franziska Reichelt (Chefredakteurin)
Telefon: 0 52 51 | 60-62 13
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

Autoren dieser Ausgabe

Dipl.-Inform. Daniel Baldin
Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier
Dipl.-Wirt.-Ing. Niklas Echterhoff
M. Eng. Shaady Khatib
Dipl.-Wirt.-Ing. Arno Kühn
Dr. rer. pol. Christoph Laroque
Dipl.-Ing. Sven Lütkemeier
Dr. rer. nat. Simon Oberthür
Dipl.-Wirt.-Ing. Christoph Peitz
Dr.-Ing. Mario Pormann
Dipl.-Medienwiss. Franziska Reichelt
Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Schäfer
Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Schierbaum
Dr. Ulf-Peter Schroeder
Dr. rer. nat. Harald Selke
Dr. Matthias Tichy
Dipl.-Inform. Felix Winkelkemper

Kontakt

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

Erscheinungsweise

zweimal im Jahr

Auflage

1300 Exemplare

Koordination und Herstellung

Franziska Reichelt
Anna Steinig

Druck

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

ISSN 1619-3687

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

© Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn
Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.