

HNI Nachrichten

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

Nr. 2 | 2015
Ausgabe 44



Wie können komplexe individualisierte IT-Dienstleistungen zukünftig ad hoc erstellt und ausgeführt werden? Dieser Herausforderung stellt sich der SFB 901 „On-The-Fly Computing“. (Quelle: Fotolia, Beboy, Edelweiss, bluedesign, Alexey Popov)

Inhalt

Aktuelles Seite 1 – 13

- „On-The-Fly-Computing“ geht in die zweite Phase
- HNI-Forum zum Thema „Kooperationsunterstützende Systeme“
- Unterwegs im Fahrsimulator
- Abschiedskolloquium für Prof. Dr. Wilhelm Schäfer
- GEMINI – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0
- Herstellung neuartiger Automobilbauteile
- „it's OWL“ Technologietransfer: Unternehmen ziehen positive Bilanz
- Zufälle einplanen
- „International Spring School on Systems Engineering“
- Wesersandstein als globales Kulturgut (WeSa) – Innovation in der Bauwirtschaft
- Kooperation mit dem C.I.K.
- Intelligente Knetmaschinen erleichtern Bäckern ihre Arbeit
- Prof. Matthias Tichy, Professor an der Universität Ulm
- Einladung zum QEMU-Entwicklertreffen
- „Systems Engineering in der industriellen Praxis“ jetzt auch auf Englisch

Promotionen Seite 14– 21

Personalien Seite 22 – 23

Veranstaltungen Seite 24

„On-The-Fly-Computing“ geht in die zweite Phase

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert den Sonderforschungsbereich (SFB) 901 „On-The-Fly Computing“ in der zweiten Forschungsphase mit 8,5 Mio. Euro. Die zweite Projektphase des SFB startete am 1. Juli 2015 und ist auf vier Jahre angesetzt.

Sofort abrufbare IT-Dienstleistungen, maßgeschneidert für individuelle Unternehmensanforderungen – das ist die Vision des SFB „On-The-Fly Computing“, in dessen Rahmen Informatiker und Wirtschaftswissenschaftler der Universität Paderborn zusammenarbeiten. Die Wissenschaftler/innen entwickeln gemeinsam Techniken und Verfahren zur automatischen Konfiguration und Ausführung von individualisierten IT-Diensten. Insgesamt 18 Lehrstühle aus dem Institut für Informatik und dem Heinz Nixdorf Institut sowie der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Paderborn sind an dem Projekt beteiligt.

„Unsere Vision ist ein Paradigmenwechsel bei der Erstellung und Ausführung von zukünftigen IT-Dienstleistungen. Die Zielsetzung des SFB offenbart sich dabei bereits in der Paderborner Wortschöpfung des „On-The-Fly Computing“:

Der Terminus ‚On-The-Fly Computing‘ verweist auf unser Anliegen, die Grundlagen dafür zu entwickeln, dass zukünftig ad hoc auf spezielle Bedürfnisse der Nutzer reagiert werden kann und entsprechende maßgeschneiderte Dienstleistungen angeboten werden können. Dabei soll eine spezifizierte Anfrage des Nutzers aufgegriffen und analysiert, die benötigten Komponenten in einem weltweiten Markt gesucht, evaluiert, konfiguriert und auf dazu passender Rechnerumgebung ausgeführt werden“, erklärt Prof. Meyer auf der Heide, Vorstandsvorsitzender des Heinz Nixdorf Instituts sowie Sprecher des Sonderforschungsbereichs. Statt einem Programm „von der Stange“ soll dem Nutzer ein individueller Dienst angeboten werden.

In den ersten vier Jahren konnten die Wissenschaftler/innen nachweisen, dass „On-The-Fly Computing“ grundsätzlich durchführbar ist. Diverse Publikationen zu Einzelfragestellungen und prototypische Entwicklungen von Tools und Demonstratoren überzeugten die DFG-Gutachter vom Stand des SFB. Prof. Meyer auf der Heide erklärt: „Mit der Verlängerung der Förderung durch die DFG können wir den nächsten Schritt gehen

HNI-Forum zum Thema „Kooperationsunterstützende Systeme“

und u. a. Konzepte für die Nutzerfreundlichkeit, die Sicherheit und die Kosteneffizienz des On-The-Fly Computing erarbeiten. Damit wird aus der Vision ein konkurrenzfähiges Paradigma für zukünftige Märkte für IT-Dienstleistungen.“

„Wir freuen uns sehr, dass die Forschungstätigkeit der Universität durch ein weiteres international sichtbares Großprojekt unterstrichen wird“, kommentiert der Präsident der Universität Paderborn, Prof. Dr. Wilhelm Schäfer, die Förderzusage der DFG. Die Orientierung auf interdisziplinäre, neue Schwerpunkte, wie hier die vorbildliche Kooperation zwischen Informatik und Wirtschaftswissenschaften, bringe die Universität weiter voran. Das Projekt leiste wertvolle Grundlagenforschung für die anwendungsorientierten Großprojekte Software Innovation Campus Paderborn und den Spitzencluster „it's OWL“ und wirke so auch in die gesamte Region.



Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide

Kontakt:

Prof. Dr. math.
Friedhelm Meyer auf der Heide
Telefon: 0 52 51 | 60 64 80
E-Mail: fmadh@upb.de

Unter dem Motto „Kooperationsunterstützende Systeme“ fand am Donnerstag, dem 28. Mai 2015, das HNI-Forum statt. Vor knapp 60 Zuschauern präsentierten Dipl.-Inform. Felix Winkelkemper und Prof. Wolfgang Prinz ihre Ansätze zum Thema.

Winkelkemper, der Informatik an der Universität Paderborn studierte und zurzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe Kontextuelle Informatik des Heinz Nixdorf Instituts tätig ist, lenkte den Fokus auf die „Ko-aktive Wissensarbeit im Kontext von Enterprise 2.0 und Industrie 4.0“. Dabei thematisierte er den Aspekt der Ko-Aktivität und sprach in diesem Zusammenhang über die Herausforderungen, die die Ko-Aktivität an die Systementwicklung stelle.

„Was macht aus einem Unternehmen ein Enterprise 2.0 und kann man das dann messen?“ lautete das Thema von Prof. Prinz. Er befasste sich damit, wie Unternehmen die Herausforderung meistern können, unternehmensinterne Kooperationsumgebungen zu modernisieren. Den Werkzeugen, möglichen Schwierigkeiten

bei der Einführung und der Messung des Erfolgs schenkte er dabei besondere Aufmerksamkeit.

Prof. Prinz studierte an der Universität Bonn Informatik und promovierte an der Universität Nottingham. Er ist seit 2001 Professor an der RWTH Aachen und leitet als stellvertretender Institutsleiter am Fraunhofer FIT den Forschungsbereich Kooperationsysteme. Prinz war Vorsitzender großer internationaler Konferenzen, Editor von wissenschaftlichen Zeitschriften und Koordinator nationaler und internationaler Forschungsprojekte.

Nach den Vorträgen ließen Redner und Gäste den Abend bei Getränken und Snacks ausklingen.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing.
Reinhard Keil
Telefon: 0 52 51 | 60 64 11
E-Mail:
Reinhard.Keil@hni.upb.de



Gespannt lauschten die Zuhörer/innen am 28. Mai dem Vortrag von Felix Winkelkemper über Ko-aktive Wissensarbeit im Kontext von Enterprise 2.0 und Industrie 4.0

Unterwegs im Fahrsimulator

Wie fahrerunterstützende Assistenzsysteme in ihrer Entwicklungsphase praxisnah getestet werden können, haben die Fachgruppen „Regelungstechnik und Mechatronik“ und „Strategische Produktplanung und Systems Engineering“ des Heinz Nixdorf Instituts untersucht. Die Forscher entwickelten im Rahmen des Projekts „TRAFFIS“ einen Fahrsimulator, in dem sich Assistenzsysteme virtuell erproben lassen.

Um das Zusammenspiel zwischen Fahrer und Assistenzsystemen in einer Testumgebung zu erproben, hat das Forscherteam um Prof. Ansgar Trächtler einen interaktiven Fahrsimulator entwickelt. Simuliert werden neben dem betreffenden Assistenzsystem der Verkehr, die Straßen und verschiedene Witterungsbedingungen. Ein Rechencluster mit insgesamt acht angeschlossenen Projektoren erzeugt die Szene um das Fahrzeug, sodass eine realitätsnahe Umgebung entsteht. Eine Bewegungsplattform sorgt dafür, dass das Fahrzeugverhalten dem eines realen Fahrzeugs entspricht. Das geschieht mithilfe sogenannter „Motion-Cueing-Algorithmen“, die die Bewegungen des Simulators



Probefahrt im interaktiven Fahrsimulator

berechnen. Damit auch verschiedene Fahrzeugtypen betrachtet werden können, lassen sich die Kabinen auf dem Simulator tauschen. Sowohl Kleinwagen- wie auch Lkw-Kabinen können auf dem Simulator angebracht werden. „Diese Flexibilität ist ein entscheidender Vorteil des Simulators“, erklärt Kareem Abdelgawad, Mitarbeiter von Trächtler.

Ob Notbrems-/Totwinkel-/Spurwechselassistent oder Abstandsregeltempomat – die Anzahl fahrerunterstützender Assistenzsysteme ist groß. „Durch die virtuelle Erprobung können Automobilhersteller Entwicklungszeit und Geld sparen“, so Abdelgawad. Denn dank des Simulators können Hersteller schon vor der Produktion testen, ob die Funktionen störungsfrei ablaufen. So werden Fehler frühzeitig erkannt und können behoben werden. Auch die Ausbildung von Berufskraftfahrern könnte künftig erheblich erleichtert werden. „Wir konnten beweisen, dass sich der Fahrsimulator zur Ausbildung von Berufskraftfahrern eignet“, erläutert Abdelgawad.

Das Projekt „TRAFFIS“ („Test- und Trainingsumgebung für fortgeschrittene Fahrerassistenzsysteme“) fand in Zusammenarbeit mit UNITY, dSpace, Varroc und dem Institut für Logistik und Verkehrsmanagement (ILV) statt. Es hatte eine Laufzeit von drei Jahren und wurde von der EU und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert.



Der interaktive Fahrsimulator des Heinz Nixdorf Instituts

Kontakt:

M.Eng.

Kareem Abdelgawad

Telefon: 0 52 51 | 60 62 28

E-Mail:

Kareem.Abdelgawad@hni.upb.de

Abschiedskolloquium für Prof. Dr. Wilhelm Schäfer

Am 31.07.2015 fand in der Zukunftsmeile 1 das Abschiedskolloquium für Prof. Wilhelm Schäfer, Leiter der Fachgruppe Softwaretechnik des Heinz Nixdorf Instituts, statt.

Wilhelm Schäfer leitet seit 1994 die Fachgruppe Softwaretechnik. Dieses Amt wird er allerdings nach Abschluss des noch laufenden Berufungsverfahrens, voraussichtlich zu Beginn des nächsten Jahres, an seinen Nachfolger übergeben, nachdem er seit dem 1. März dieses Jahres Präsident der Universität Paderborn ist.

Unter den ca. 80 Gästen befanden sich neben den aktuellen und ehemaligen Mitarbeiter/innen der Fachgruppe Softwaretechnik auch Professor/innen des Heinz Nixdorf Instituts und des Instituts für Informatik sowie Gäste der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik.

Eröffnet wurde der Nachmittag durch Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Manfred Nagl, Wilhelm Schäfers Doktorvater, der im Jahr 2010 die Ehrendoktorwürde der Universität Paderborn erhielt. Anschließend berichteten drei ehemalige Mitarbeiter der Fachgruppe, Prof. Dr. Sabine Sachweh (Fachhochschule Dortmund), Prof. Dr. Matthias Tichy (Universität Ulm) und Prof. Dr. Joel Greenyer (Universität Hannover) über ihre Zeit in der Fach-

gruppe Softwaretechnik. Auf liebevolle und humorvolle Art gaben sie so einen Rückblick auf die gemeinsame Arbeit mit Wilhelm Schäfer und die in dieser Zeit gewonnenen wertvollen Erfahrungen. Mit diesem Hintergrund war es besonders spannend zu erfahren, welche aktuellen Forschungs- und Aufgabengebiete von den Vortragenden heutzutage vorangetrieben werden.

Abgerundet wurde das Kolloquium durch die Dankesworte und Glückwünsche von Prof. Dr. Christian Scheideler im Namen der Professor/inn/en des Instituts für Informatik. Nachdem sich Prof. Wilhelm Schäfer bei den Vortragenden und allen Gästen für den gelungenen Nachmittag sehr herzlich bedankte, ging es zum geselligen Abschiedsfest der Fachgruppe über.

Kontakt:

Prof. Dr. rer. nat.
Wilhelm Schäfer
Telefon: 0 52 51 | 60 25 59
E-Mail: wilhelm@upb.de



Prof. Dr. Wilhelm Schäfer inmitten der Vortragenden: (v.l.) Prof. Dr. Matthias Tichy, Prof. Dr. Sabine Sachweh, Prof. Dr. Joel Greenyer, Prof. Dr. Wilhelm Schäfer, Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Manfred Nagl

GEMINI – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

GEMINI – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0. So heißt ein Verbundprojekt, in dem das Heinz Nixdorf Institut und die UNITY AG mit weiteren Partnern Geschäftsmodelle im Kontext Industrie 4.0 entwickeln.

Im vergangenen Jahr wurden erste Methoden und Werkzeuge erstellt, die Mitte Juli in einem Workshop in der Praxis angewandt wurden. Mit 15 Teilnehmer/innen verschiedener Unternehmen und Forschungseinrichtungen wurden am 14. und 15. Juli Geschäftsideen entwickelt und konkretisiert.

In Expertenrunden wurden vorhandene Geschäftsideen aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet und auf den Prüfstand gestellt. Auf diese Weise konnte das GEMINI-Team die Teilnehmer/innen für neue Aspekte wie Risiken sensibilisieren. Die entspannte Atmosphäre sorgte anschließend bei einem gemeinsamen Abendessen für regen Austausch. Die Konkretisierung der erarbeiteten Geschäftsideen war Fokus des zweiten Workshop-Tages. Diese wurden dazu in einem weiterentwickelten Geschäftsmodell-Canvas dokumentiert. Bei der Erweiterung und Detaillierung der Geschäftsideen konnte das im Projekt erlangte Wissen über Geschäftsmodell-Muster erfolgreich angewendet werden. Infolgedessen wurden die bestehenden Geschäftsideen mit im GEMINI-Projekt identifizierten Geschäftsmodellmustern konfrontiert. Auf



GEMINI-Workshop – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

für Industrie 4.0

Herstellung neuartiger Automobilbauteile

diese Weise konnte das abstrakte Wissen über die vorteilhafte Anwendung der Muster auf die Geschäftsidee übertragen werden. Die Teilnehmer/innen zeigten sich begeistert von der guten Vorbereitung und Durchführung der beiden Tage.

Insbesondere unterstützten die Methoden, den Blick über den Tellerrand zu werfen und die eigene Geschäftsidee kritisch zu hinterfragen: „Welches konkrete Kundenproblem kann ich lösen?“, „Welchen Mehrwert liefere ich dem Kunden?“, „Mit welchen Partnern sollte ich zusammenarbeiten?“ und „Was muss ich zunächst in Angriff nehmen, um meine Idee weiter zu konkretisieren und ein tragfähiges Geschäftsmodell zu erstellen?“ Auch das GEMINI-Team profitierte vom ersten Pilot-Workshop. So konnte die Praxistauglichkeit erarbeiteter Methoden überprüft und Anregungen zur Weiterentwicklung des Workshopkonzepts gewonnen werden. Das GEMINI-Projekt läuft noch zwei Jahre und ist Teil der Forschungsoffensive Automobil 4.0 des BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie).

Kontakt:

M.Sc.
Benedikt Echterhoff
Telefon: 0 52 51 | 60 64 96
E-Mail:
Benedikt.Echterhoff@hni.upb.de

Wie leistungsstarke Bauteile ohne hohen Energie- und Ressourcenaufwand produziert werden können, erarbeiteten Forscher des Heinz Nixdorf Instituts in Kooperation mit der Universität Kassel und der TU Dortmund. Die Wissenschaftler entwickelten Herstellungsprozesse am Beispiel von Automobilbauteilen.

Um Prozessketten zu verkürzen und Energie- und Materialeinsatz einzudämmen, entwickelte das Forscherteam neue Herstellungsverfahren. Dank dieser Verfahren kann ein einziger Werkstoff komplexe Materialkombinationen ersetzen. Im Rahmen des Projektbereichs „Prozessbegleitende Produktoptimierung“ nahmen die Forscher Informationen aller Projektbereiche auf und bildeten sie in einer Planungsumgebung ab. Ziel war es, eine Vorgehenssystematik zu entwickeln, die die Planung und Optimierung der Herstellungsprozessketten erlaubt. Dafür entwickelten die Forscher zunächst ein Bauteilmodell, um die entsprechenden Eigenschaftsverläufe abbilden zu können. Dann prüften sie, welche Herstellungsprozessketten sich eignen und wie diese optimiert werden können.

„Wir haben unter anderem untersucht, welche Eigenschaften eine Türinnenverkleidung haben muss und wie wir diese unter der Verwendung eines einzigen Materials realisieren können“, erklärt Dipl.-Inf. Mar-

cus Petersen, Mitarbeiter der Fachgruppe „Strategische Produktplanung und Systems Engineering“. Ist das Material zu hart, könnte es bei einem seitlichen Aufprall reißen und die Insassen verletzen. Ist es zu weich, könnte es sich bei Hitze verformen. Abhängig vom Anwendungsbereich muss ein Bauteil dementsprechend verschiedene Eigenschaften aufweisen. Dafür werden normalerweise Werkstoffe miteinander kombiniert und in aufwendigen Prozessen verarbeitet. Durch das Zusammenwirken von Wärme und Druck konnten die Wissenschaftler den Eigenschaftsverlauf eines einzigen Werkstoffs optimal auf das Anwendungsgebiet des Bauteils abstimmen.

Der Sonderforschungsbereich „Transregio 30“ bestand insgesamt aus vier Projektbereichen. Das Forscherteam um Prof. Gausemeier hat über seinen Projektbereich hinaus zwei Zusatzarbeitspakete übernommen. Es erarbeitete ein Konzept zur Behandlung der Robustheit und engagierte sich im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit.

Kontakt:

Dipl.-Ing.
Daniel Köchling
Telefon: 0 52 51 | 60 62 35
E-Mail:
Daniel.Koechling@hni.upb.de



Entwicklung der Planungsumgebung: Dipl.-Inf. Marcus Petersen und Vinzent Schmieder

Innovative Technologien für den Mittelstand – „it's OWL“ Technologietransfer: Unternehmen ziehen positive Bilanz

Wie können kleine und mittlere Unternehmen (KMU) von den neuen Technologien aus dem Spitzencluster „it's OWL“ profitieren? Wie können sie die Ressourcen von Forschungseinrichtungen stärker für die Entwicklung eigener Innovationen nutzen? Diese und weitere Fragen diskutierten 230 Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft auf dem ersten „it's OWL“ Transfertag am 18. August im Kreishaus Gütersloh.

Unternehmen berichteten, wie sie in Transferprojekten neue Technologien erfolgreich für ihre Produkte und Produktionsverfahren genutzt haben. Dabei wurde deutlich, dass die Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen hervorragend funktioniert und für beide Seiten einen Mehrwert darstellt.

In 39 Transferprojekten wurden Technologien aus dem Spitzencluster in Kooperation mit regionalen Forschungseinrichtungen in Unternehmen eingeführt.

Das Heinz Nixdorf Institut ist an sechs der 39 Transferprojekten beteiligt. So hat beispielsweise das Hövelhofer Unternehmen ELHA Maschinenbau zusammen mit dem Heinz Nixdorf Institut und der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik Paderborn ein Konzept für die virtuelle Inbetriebnahme von Fertigungsanlagen entwickelt. Hans-Georg Liemke (Geschäftsführender Gesellschafter von ELHA) erläutert: „In unserem Projekt konnten wir

auf Anwendungswissen aus der Grundlagenforschung zurückgreifen. In der Diskussion mit den Wissenschaftler/inne/n sind völlig neue Ideen entstanden, mit denen wir unsere Fertigungsanlagen schnell und einfach in Betrieb nehmen können.“

An folgenden fünf Transferprojekten ist das Heinz Nixdorf Institut außerdem beteiligt:

- Expertensystem für das Konfigurieren von Prozessen für die Wickeldrahtfertigung (Schwering & Hasse Elektrodraht GmbH, Jäger Prozess Innovationen)
- Identifikation von Selbstoptimierungspotenzial im Bereich der Oberflächenlackierung (Venjakob Maschinenbau GmbH & Co. KG)
- Konzeption eines intelligenten Regalbediengeräts auf Basis einer disziplinübergreifenden Systembeschreibung für Lagersysteme (Friedrich Remmert GmbH)
- Steigerung der Planungssicherheit mittels digitalem Design Review bei der Materialflussoptimierung (Simonswerk GmbH)
- Integrative Konzipierung einer Kolbenkompressoren-Baureihe (Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG)

Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement GmbH, zieht ein positives Resümee: „Unser Technologietransfer aus der Forschung in

die Unternehmen ist sehr erfolgreich. Das unterstreichen die große Resonanz und die positiven Rückmeldungen aus der Wirtschaft. In den Transferprojekten können KMU neue Basistechnologien schnell und einfach nutzen. Damit leisten wir einen wichtigen Beitrag, den heimischen Mittelstand fit für die Digitalisierung in der Produktion (Industrie 4.0) zu

machen. Zudem erhalten die Forschungseinrichtungen Impulse aus der Praxis und finden neue Kooperationspartner in der Wirtschaft.“

Albrecht Pfortner, Geschäftsführer pro Wirtschaft GT GmbH, unterstreicht: „Mit den Transferprojekten von it's OWL erreichen wir auch kleine Betriebe, die bisher noch nie mit einer Hochschule zusammengearbeitet haben. Die Transferprojekte sind genau auf die Bedarfe der Unternehmen zugeschnitten: Die Technologien können einfach im Betrieb angewendet werden und führen zu einem direkten Mehrwert für das Unternehmen. Dabei ist der Aufwand für das Unternehmen überschaubar.“

Das Spitzencluster „it's OWL“ gibt der Region einen großen Entwicklungsschub. Die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen steigt, Wachstum und Beschäftigung werden gesichert. Die Sichtbarkeit von Ostwestfalen-Lippe als Technologiestandort wird gestärkt. Die Attraktivität der Region für Fach- und Führungskräfte steigt. Das Spitzencluster stärkt das Renommee der Universität als exzellente Forschungseinrichtung, sodass neue Wissenschaftler/innen für die Region gewonnen werden können.

Das Heinz Nixdorf Institut setzt im Rahmen des Spitzenclusters seine Stärken als interdisziplinäres Forschungsinstitut für die Region ein und trägt maßgeblich zur Realisierung der Vision intelligenter technischer Systeme bei. Besondere Schwerpunkte sind Systems Engineering, Selbstoptimierung und Mensch-Maschine-Interaktion.

Interessierte Unternehmen können sich bis zum 31. Januar 2016 für neue Transferprojekte bewerben.



Dr. Roman Dumitrescu (Geschäftsführer it's OWL Clustermanagement) eröffnete den ersten Transfertag des Spitzenclusters mit über 230 Teilnehmern in Gütersloh. Foto: it's OWL

Kontakt:

M.A.

Anna Steinig

Telefon: 0 52 51 | 60 62 09

E-Mail: steinig.pr@hni.upb.de

Zufälle einplanen

Eine Anlage termingerecht in Betrieb nehmen – was in der Theorie einfach klingt, kann in der Praxis selten umgesetzt werden. Die Fachgruppe „Wirtschaftsinformatik, insb. CIM“ des Heinz Nixdorf Instituts entwickelt Methoden, die Bauvorhaben planbarer machen.

Die Wissenschaftler um Prof. Wilhelm Dangelmaier entwickelten einen Pool an Methoden, mit denen Projektpläne erstellt werden können, die die Wahrscheinlichkeit von Zufällen einbeziehen. Das Team verwendet gespeicherte Erfahrungswerte aus zurückliegenden Projekten. Beispielweise dauerte der Transport einer Baugruppe für eine Windkraftanlage in der Vergangenheit mal drei Tage, mal einen Tag. Solche Unterschiede werden berücksichtigt, bei nicht selten mehr als 300 Prozessschritten. Im Anlagenbau gibt es viele Risiken, die Bauprojekte in

Verzug bringen: Verzögerungen können während des Transports, bei der Montage oder durch Wetterbedingungen entstehen. Bisher versuchten Projektplaner, diese Unregelmäßigkeiten über pauschale Pufferzeiten einzukalkulieren – das ist ungenau. Die Paderborner Forscher können die Störfaktoren realistischer einplanen: „Nachdem die Simulation durchgeführt ist, lässt sich auch sagen, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Zeitplan eingehalten werden kann“, erklärt M.Sc. Akin Akbulut, der bei dem Projekt mitwirkte.

Zum Abschluss des Projektes präsentierten die Forscher zehn Vertretern mittelständischer Unternehmen ihre Software. „Wir konnten zeigen, dass unsere Methoden funktionieren werden, auch wenn die Software noch nicht marktreif ist.“, berichtet Akbulut. „Unsere Datenbank ist auf großes Interesse gestoßen

und auf ihrer Grundlage wollen wir ein Nachfolgeprojekt durchführen. Der Antrag wird in Kürze bei der Bundesvereinigung Logistik eingereicht.“

Das Projekt „simject“ wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Produktionstechnik und Logistik (Produktionsorganisation und Fabrikplanung) der Universität Kassel durchgeführt und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Kontakt:

M.Sc.

Akin Akbulut

Telefon: 0 52 51 | 60 64 87

E-Mail: akbulut@hni.upb.de



Mitglieder der Forschungsgruppe und des projektbegleitenden Ausschusses (v.l. unten): Stefan Klare (Doosan Lentjes GmbH), Prof. Dr. Sigrid Wenzel (Universität Kassel), Kristian Kirpal (KET Kirpal Energietechnik GmbH Anlagenbau & Co. KG); mittig: Dr. Christoph Laroque (Universität Paderborn), Gerald Pörschmann (Zukunftsallianz Maschinenbau), Ulrich Jessen (Universität Kassel); oben: Akin Akbulut (Universität Paderborn), Dr. Patrick Brosch (Volkswagen AG Wolfsburg), Thomas Gutfeld (Universität Kassel)

„International Spring School on Systems Engineering“ fördert den internationalen Austausch von Wissenschaftler/inne/n

Eine Woche Systems Engineering intensiv: Methoden, Werkzeuge, Erfahrungsaustausch. Das bietet die „International Spring School on Systems Engineering“ (IS3E), die die Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik und die TU München im Mai bereits zum dritten Mal veranstaltet haben. 16 Wissenschaftler/innen aus dem In- und Ausland waren vom 4. bis 8. Mai 2015 in Paderborn zusammengelassen.

Ziel ist es, den internationalen wissenschaftlichen Austausch zwischen Doktoranden zu fördern und ihnen wertvolle Anregungen für ihre Arbeit zu geben. Die Teilnehmer/innen haben so die Möglichkeit, ein internationales Netzwerk mit Gleichgesinnten zu knüpfen und ihre Forschung zu bereichern. Auch Doktoranden des Heinz Nixdorf Instituts sind regelmäßig dabei.

Vielfältiges Programm macht fit für SE

Die Spring School wurde in diesem Jahr von den Dozenten Prof. Udo Lindemann (Leiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung der TU München), Dr. Maarten Bonnema (Associate Professor an der Universität Twente) und Dr. Roman Dumitrescu (Direktor und Leiter der Abteilung Produktentwicklung der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik) begleitet. Neben ihren Vorlesungen gaben die Dozenten den Teilnehmer/innen auch konkrete Rückmeldung zu ihren Promotionsvorhaben.

Auf der Agenda stand zunächst eine Einführung in die Grundlagen des Systems Engineering (SE). Systems Engineering – das Leitthema der Veranstaltung – ist eine Disziplin, die die ganzheitliche Systembetrachtung über die Entwicklung und den Produktlebenszyklus hinweg verfolgt. Dies gelingt durch den Einsatz neuer Methoden und Modelle. Angesichts zunehmender Komplexität technischer Systeme und steigender Anforderungen an ihre Entwicklung gewinnt SE an Bedeutung.

Im Lauf der Woche fokussierten die Dozenten die drei Schwerpunktthemen Model-Based Systems Engineering, Systems Thinking und Complexity Management und deckten damit ein breites Spektrum an Themenfeldern ab. Dr. Dumitrescu machte vor dem Hintergrund des Wandels hin zu intelligenten technischen Systemen auf die steigende Systemkomplexität aufmerksam. Aufgrund der zusätzlich steigenden Anforderungen an die eigentliche Entwicklungsarbeit bedarf es neuer interdisziplinärer Ansätze zur Entwicklung dieser Systeme. Anschließend zeigte seine Vorlesung auf, wie bereits heute Model-Based Systems Engineering im industriellen Umfeld eingesetzt werden kann. Dr. Bonnema vermittelte Grundlagen des Systemdenkens, das aufgrund der vielfältigen Abhängigkeiten zwischen Systemen an Bedeutung gewinnt. Durch die Anwendung verschiedener Thinking Tracks (bspw. Dynamic Thinking, Operational Thinking oder Safety Thinking) kann der Erfolg eines Entwicklungsprojekts

abgesichert werden. Prof. Lindemann machte in seiner Vorlesung deutlich, dass aus der Analyse komplexer Systeme und der Abhängigkeiten zwischen ihren einzelnen Elementen wichtige Erkenntnisse abgeleitet werden können. Er führte in das Managen struktureller Komplexität durch Matrizen und Graphen ein.

In intensiven Workshops wurden die vermittelten Methoden und Werkzeuge anschließend praxisnah angewendet.

Neben den wissenschaftlichen Vorträgen sorgten Industriebeiträge für neue Anregungen und Einsichten in die industrielle Praxis. Dr. Marvin Klein (Demcon) gab Einblicke in derzeit etablierte Entwicklungsprozesse für komplexe mechatronische Systeme. Sven-Olaf Schulze (GfSE) referierte zu Notwendigkeit, Hürden und Perspektiven von Systems Engineering.

Breite Zustimmung, Basis für nächste Spring School

„Für mich ist die Spring School eine tolle Gelegenheit, die Methoden des Systems Engineering näher kennenzulernen und sie auch gleich auf meine eigene PhD-Arbeit zu beziehen“, sagte Julia Thorpe von der Technischen Universität Dänemark, die wie viele auf Empfehlung von Kollegen hin an der Spring School teilgenommen hatte.

Kooperationspartner der International Spring School on Systems Engineering sind das Stevens Institute of Technology und die Universität Twente. Die Volkswagenstiftung und der Verein „Paderborn überzeugt“ förderten die Veranstaltung.

Die nächste Spring School wird im Frühjahr 2016 wieder von der TU München und der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik veranstaltet. Informationen zur Anmeldung werden rechtzeitig bereitgestellt unter www.is3e.eu.



Systems Engineering mit internationaler Perspektive: 16 Wissenschaftler/innen beschäftigten sich in Paderborn mit den Methoden, Werkzeugen und Sprachen des Ansatzes und stellten eigene Projekte vor

Kontakt:

M.A.

Kirsten Harting

Telefon: 0 52 51 | 5465 107

E-Mail: Kirsten.Harting@ipt.fraunhofer.de

fraunhofer.de

Wesersandstein als globales Kulturgut (WeSa) – Innovation in der Bauwirtschaft und deren weltweite Verbreitung in vorindustrieller Zeit (16. – 19. Jahrhundert)

Nicht überall, wo gebaut wird, gibt es Steine, schon gar keine Sandstein-Blöcke. Sie müssen also herangeschafft werden – aber wo findet deren Verarbeitung statt? Gibt es bereits in vorindustrieller Zeit präfabrizierte Teile in Standard-Größen oder wird der rohe Stein geliefert und vor Ort behauen? Wie werden Steinblöcke über Land, Fluss und See transportiert, wenn oft wechselnde Territorialgrenzen im Wege stehen? Welche Technologien kommen dabei zum Einsatz?

Das Projekt „WeSa“ untersucht am Beispiel des Wesersandsteins, ob es bereits in der Frühen Neuzeit (Anfang des 16. Jahrhunderts) vorfabrizierte Bausteine gab, die von den Bauherren von Sandsteinbauten als solche geordert werden konnten. Dazu müssen u. a. Bauten vermessen, Transportwege analysiert und Ladekapazitäten von Landfahrzeugen und Schiffen ermittelt werden. Das bedeutet: Im Projekt wird der Weg vom Steinbruch bis zu den fertigen Bauten nachvollzogen. Interdisziplinär zusammen arbeiten dabei an der Universität Paderborn unter Leitung des Lehrstuhls für Materielles und Immaterielles Kulturerbe (Prof. Dr. Eva-Maria Seng) auch der Lehrstuhl für Geschichte der Frühen Neuzeit (Prof. Dr. Frank Göttmann), die Fachgruppe Kontextuelle Informatik (Prof. Dr.-Ing. Rein-

hard Keil) am Heinz Nixdorf Institut sowie an der Technischen Universität Darmstadt die Fachgruppe Informations- und Kommunikationstechnologie in der Architektur (Prof. Dipl.-Ing. Johann Eisele).

Im Rahmen dieser Forschungstätigkeit besuchte das Team zusammen mit internationalen Expert/inn/en Ende Juni die Obernkirchener Sandsteinbrüche nahe Bückeberg (Niedersachsen), um den Bruch und den ersten Teil des Transportwegs in Augenschein zu nehmen. Im Rahmen der Exkursion auf den Spuren des Binnentransports von Obernkirchen via Bremen bis Amsterdam, beides internationale Umschlagplätze für den Steinhandel, wurden während einer Weser-Bootsfahrt von Hameln nach Rinteln vielfältige Fragen des Transports, der Zwischenlagerung, der Eigenschaften und Größe der Steine sowie ihrer technischen und ökonomischen Verarbeitung intensiv diskutiert und mit den Gegebenheiten vor Ort abgestimmt. Weil historische Funde ebenso wie Quellen oftmals nur Teilinformationen enthalten, die sich zudem sogar widersprechen können, müssen sie bewertet und auf Plausibilität hin überprüft werden, wozu u. a. auch Ortsbegehungen unverzichtbar sind.

Zur informationstechnischen Erfassung gehören u. a. verschiedene Orte, Gebäude, darin verbaute Sandsteinelemente,

hierfür erforderliche Transportmittel und -wege und daran beteiligte Organisationen und Akteure. In der Kombination von historischer Datenbank, 3D-Modellierung und -Visualisierung von historischen Baubefunden und Transportmitteln sowie deren Infrastruktur entsteht aus all diesen Puzzleteilen langsam und kleinschrittig ein detailliertes Bild der Bedeutung des Wesersandsteins für die Baugeschichte der Frühen Neuzeit. Obwohl das Projekt erst gegen Ende des nächsten Jahres abgeschlossen sein wird, ist schon jetzt absehbar, dass sich anhand intensiver Archivrecherchen komplexe Transportketten über drei Jahrhunderte detailgetreu rekonstruieren lassen. Die datenbankgestützte Sammlung und Untersuchung historischen Quellmaterials ermöglicht die Genese neuartiger Analyseinstrumente sowohl für die Kontextuelle Informatik als auch für die Geschichtswissenschaft im Vorstatistischen Zeitalter.

Kontakt:

Dipl.-Inform.

Gero Zahn

Telefon: 0 52 51 | 60 65 19

E-Mail:

Gero.Zahn@hni.upb.de



Verladeplatz des Obernkirchener Sandsteins an der Weser in Rinteln Mitte des 19. Jahrhunderts

Kooperation mit der Fachgruppe Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K.) der Fakultät für Maschinenbau

Die Produktentstehung erfordert ganzheitliche, interdisziplinäre Ansätze, die alle Phasen des Produktlebenszyklus umfassen. Zunehmend werden derartige Methoden und Modelle durch Innovationen im Bereich der Informationstechnik geprägt, die neue Formen der Kollaboration ermöglichen.

In der Fakultät Maschinenbau haben die Lehrstühle „Produktentstehung“ (Prof. Iris Gräßler) und „Computeranwendung und Integration in Konstruktion und Planung (C.I.K., Prof. Rainer Koch)“ daher eine enge Kooperation vereinbart. Beide Lehrstühle arbeiten bereits im Direct Manufacturing Research Center (DMRC) der Universität an verwandten Themen. Die Zusammenarbeit soll die Kompetenzen der Fakultät vor allem mit Blick auf die Anwendung des Informationsmanagements im Maschinenbau und den Forschungsbereich „Virtual Engineering“ bündeln und zukünftige Forschungsprojekte stärken.

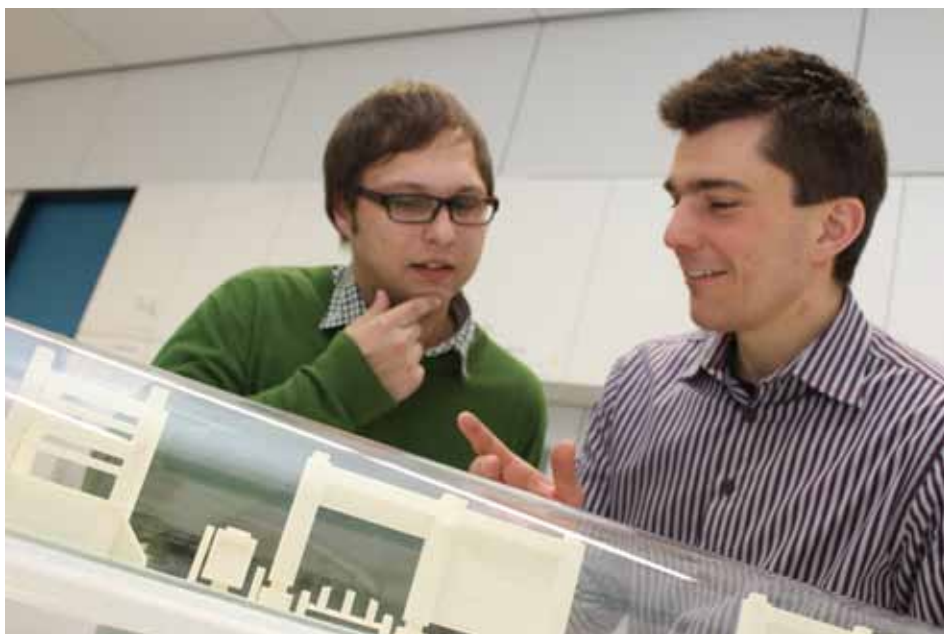
„Wir haben sowohl in Forschungsprojekten als auch in der Planung unserer Lehrveranstaltungen Gemeinsamkeiten

festgestellt, die ein großes Potenzial für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt und die Gestaltung der Lehre für die Studierenden bedeuten“, erläutert Dr.-Ing. Jens Pottebaum, der in den kommenden Monaten eine zentrale Rolle in beiden Lehrstühlen und der Umsetzung der gemeinsamen Strategie übernimmt. In diese Kooperation bringt er unter anderem seine aktuelle Position als Projektmanager des EU-Verbundprojekts RepAIR ein. In RepAIR wird die Anwendung von Additive Manufacturing für die bedarfsgesteuerte Wartung und Reparatur von Flugzeugbauteilen erforscht. „Additive Manufacturing ist ein sehr gutes Beispiel für eine der Schlüsseltechnologien in ‚Factories of the future‘ bzw. in der Industrie 4.0, deren volles Potenzial nur genutzt werden kann, wenn wir die Potenziale in unseren Schnittstellen nutzen – interdisziplinär, aber vor allem auch im eigenen Bereich“, betont Jens Pottebaum. Als Ingenieurinformatiker beschäftigt er sich mit der Erforschung der Anwendbarkeit von IT in wissensintensiven Prozessen und komplexen kritischen Situationen, die zum

Beispiel in der Instandhaltung auftreten. Besonderes Augenmerk legt er daher auf die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, die Integration des Menschen in zunehmend vernetzte und automatisierte Prozesse, das Requirements Engineering und die Evaluation technischer Systeme.

Kontakt:

Dr.-Ing.
Jens Pottebaum
Telefon: 0 52 51 | 60 62 58
E-Mail:
Jens.Pottebaum@hni.upb.de



Dr.-Ing. Jens Pottebaum (rechts) und Matthias Moi, Mitarbeiter im C.I.K., in der Diskussion von Benutzeranforderungen anhand eines additiv gefertigten Modells

Intelligente Knetmaschinen erleichtern Bäckern ihre Arbeit

Wie Knetmaschinen eigenständig die Qualität eines Teigs erkennen können, erarbeiten Forscher des Heinz Nixdorf Instituts in Kooperation mit der WP Kemper GmbH und der Fachhochschule Bielefeld. Sie entwickeln eine Software, die Knetmaschinen intelligent über Knetdauer und Qualität des Teigs entscheiden lässt.

Das Forscherteam um Prof. Ansgar Trächtler hat eine intelligente Knetmaschine entwickelt, die Informationen aus dem Knetprozess aufnimmt und bestimmen kann, wann ein Teig fertig ist. Labormessungen hatten ergeben, dass Weizenteig während seiner Verarbeitung zu einem bestimmten Zeitpunkt den höchsten Widerstand liefert. An diesem Punkt ist er fertiggestellt und sollte nicht weitergeknetet werden, sonst zerfällt er. Den Zeitpunkt während des laufenden Knetprozesses automatisch zu erkennen ist jedoch schwierig, weil sich zum einen die Teigeigenschaften stetig ändern und sich zum anderen eine variierende Menge Teig im Eingriff befindet. Bisher müssen Bäcker den Teig regelmäßig anhand ihrer Erfahrung manuell prüfen. „Wenn das in Serie geht, wäre das eine riesen Erleichterung für den Bäcker, weil so automatisch und trotz schwankender Rohstoffqualitäten immer ein optimaler Teig sichergestellt werden kann“, betont Sebastian Wessels, Leiter Engineering bei der Firma Kemper.

„Die von uns entwickelte Software lässt die Knetmaschine bereits während des Knetens erkennen, wann der Teig den höchsten Widerstand bietet. Dies geschieht mithilfe eines Sensors an der Knetspirale. Die Software bereinigt das gemessene Signal von störenden Anteilen und kann so das wirksame Drehmoment ermitteln. Sobald das höchste Drehmoment erreicht ist, beendet die Maschine den Knetprozess“, so Felix Oestersötebier, Mitarbeiter von Trächtler. In zahlreichen Probedurchläufen zeichneten die Forscher das Verhalten des

Teigs auf, so ließen sich mit regelungstechnischen Mitteln sogenannte „Filter“ und „Beobachter“ auslegen. „Durch die intelligente Informationsverarbeitung kann die Maschine nun während des Knetens, mit möglichst geringer Verzögerung, das Maximum erkennen. Das ist wichtig, denn schon nach einigen Sekunden kann ein Teig sonst ruiniert sein“, so Oestersötebier weiter. „Außerdem trifft die Maschine bereits zu Beginn eine Vorhersage, wann der Teig voraussichtlich fertig sein wird und welche Temperatur er haben wird. Gerade bei der Verarbeitung von Hefeteigen darf die Temperatur nicht zu groß werden“, erklärt Oestersötebier.

Das Forschungsprojekt „Intelligenter und optimierter Teig-Knetprozess“ vom Spitzencluster „it's OWL“ hat ein Projektvolumen von 1,1 Millionen Euro (348.000 Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung).

Kontakt:

Dipl.-Ing.

Felix Oestersötebier

Telefon: 0 52 51 | 60 63 35

E-Mail:

Felix.Oestersoetebier@hni.upb.de



Felix Oestersötebier mit einer zweiten Knetspirale für den Prüfstand (rechts)

Prof. Matthias Tichy, Professor an der Universität Ulm

Prof. Matthias Tichy, Ehemaliger der Fachgruppe Softwaretechnik (Leitung Prof. Wilhelm Schäfer) des Heinz Nixdorf Instituts, leitet ab dem 1.10.2015 das Institut für Programmiermethodik und Compilerbau an der Universität Ulm.

Prof. Tichy hatte im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“, an dem mehrere Fachgruppen des Heinz Nixdorf Instituts beteiligt waren, an Techniken zur Entwicklung selbstoptimierender Systeme geforscht und dort im Jahr 2009 promoviert. Er war Gruppenleiter in der Fachgruppe Softwaretechnik, Senior Researcher im Software Quality Lab (s-lab) der Universität Paderborn und Projektkoordinator des Verbundprojekts „Entwurfstechnik Intelligente Mechatronik“ (ENTIME).

Ab Februar 2012 forschte er als Assistant Professor im gemeinsamen Department of Computer Science and Engineering der Chalmers University of Technology und der Universität Göteborg

in Göteborg, Schweden. Er setzte seine Arbeiten im weiteren Verlauf als Associate Professor fort.

Schwerpunkte der Forschung von Prof. Tichy sind domänenspezifische Sprachen, modellgetriebene Softwareentwicklung, empirische Forschung sowie mechatronische Systeme mit besonderem Fokus auf Selbstadaption, Evolution und Verlässlichkeit.

Zukünftig wird er an der Universität Ulm diese Themen vertiefen und weiter ausbauen.

Wir wünschen Prof. Matthias Tichy viel Erfolg bei der Leitung des Instituts.

Kontakt:
Prof. Dr.
Matthias Tichy
E-Mail:
Matthias.Tichy@uni-ulm.de



Prof. Matthias Tichy ist ab Oktober 2015 Professor an der Universität Ulm

Einladung zum QEMU-Entwickler-TOP15-Maintainer zur LINUXCON

Im Rahmen seiner Stelle als studentische Hilfskraft arbeitet Bastian Koppelman in der Fachgruppe Schaltungstechnik am Heinz Nixdorf Institut an der Implementierung von TriCore™-Befehlssätzen im QEMU Open Source Projekt. Er wurde jetzt als einer der TOP15-Maintainer zum offiziellen QEMU-Entwicklertreffen am Rande der LINUXCON North America vom 17. bis 19. August 2015 nach Seattle WA, USA, eingeladen. Die Teilnahme wurde vom Travel Fund der Linux Foundation finanziert.

Im Einzelnen handelt es sich bei seinen Arbeiten um eine Implementierung der TriCore™-Befehlssätze v1.3.1 und v1.6.1, die in den Mikrokontroller-Kernen der AUDO©- und AURIX©-Prozessoren von Infineon ihre Anwendung finden. Die vollständige User-Mode-Implementierung beider Befehlssätze wurde aktuell im August 2015 mit der Freigabe von QEMU Version 2.4 (wiki.qemu.org) veröffentlicht. QEMU ist ein quelloffener Virtualisierer und Software-emulator, der die Virtualisierung und die



Bastian Koppelman wurde als einer der TOP15-Maintainer zum QEMU-Entwicklertreffen nach Seattle WA, USA, eingeladen

Entwicklertreffen als Webinar nach Seattle

schnelle Ausführung von binärer Software für eine Vielzahl von Zielarchitekturen – wie z. B. ARM und PowerPC – auf konventionellen PCs unterstützt. Seit Mitte 2014 ist Herr Koppelmann der offizielle Maintainer der TriCore™-Implementierungen im QEMU Projekt. Die Arbeiten werden aktuell vom BMBF im Rahmen des Effektiv-Projekts von der Infineon AG unterstützt.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing.
Christoph Scheytt
Telefon: 0 52 51 | 60 63 50
E-Mail: cscheytt@hni.upb.de



an offiziellen QEMU-Entwicklertref-

„Systems Engineering in der industriellen Praxis“ jetzt auch auf Englisch

Sie gibt Einblick die Anwendung von Systems Engineering (SE) in allen Industriezweigen: Die Studie „Systems Engineering in der industriellen Praxis“, eine Gemeinschaftsarbeit des Heinz Nixdorf Instituts, der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik und der Managementberatung UNITY, stieß im Jahr 2014 in Wissenschaft und Industrie auf große Resonanz. Nun ist sie auch auf Englisch erhältlich.

Ziel der Studie war die Analyse des Bedarfes an SE-Prozessen, Methoden und IT-Werkzeugen in Industrieunternehmen unterschiedlichster Branchen. Und der war hoch, wie die Studie zeigte: Ursprünglich in der Luft- und Raumfahrt etabliert, gewinnt mit Systems Engineering die durchgängige, fachdisziplinübergreifende und simulationsbasierte Produktentwicklung auch in anderen Industriezweigen an Bedeutung.

Internationale Relevanz

Für die Studie wurden Geschäftsführer, Entwicklungsleiter und SE-Experten von 33 führenden Industrieunternehmen unterschiedlicher Branchen in Deutschland, Österreich und der Schweiz befragt. Das Ergebnis: Fast alle sehen einen konkreten Handlungsbedarf in ihren Unternehmen und erwarten aus dem Systems Engineering Impulse für eine zukunftsorientierte Ausrichtung ihrer Produktentwicklung.

Ein besonderer Erfolg: Viele international aufgestellte Unternehmen aus dem Maschinenbau und der Automobilindustrie signalisierten, die Studie gern unternehmensweit zur Verfügung stellen zu wollen. Eine englische Version, wie sie nun erscheint, macht diesen Transfer möglich. „Das Interesse macht deutlich, welchen Stellenwert Forschung, Entwicklung und Produktion am Standort Deutschland auch international genießen“, so Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Direktor und Leiter der Abteilung Produktentstehung der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik.



Cover der Studie „Systems Engineering in industrial practice“

In der Praxis erfolgreich

Der in der Studie formulierte Bedarf der Unternehmen an SE-Prozessen, Methoden und Werkzeugen ist in den letzten Jahren vermehrt in die konkrete Umsetzung gelangt. „Die Studie hat dazu beigetragen, ein einheitliches Verständnis von SE zu schaffen, auf dem Unternehmen nun aufbauen können“, erläutert Prof. Jürgen Gausemeier, Seniorprofessor für Strategische Produktplanung und Systems Engineering am Heinz Nixdorf Institut in Paderborn.

Die Studie ist sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch unter www.hni.upb.de/spe/systemsengineering erhältlich.

Kontakt:

Dipl.-Wirt.-Ing.
Anja Maria Czaja
Telefon: 0 52 51 | 60 62 19
E-Mail: Anja.Czaja@hni.upb.de

Sebastian Abshoff

On the Complexity of Fundamental Problems in Dynamic Ad-hoc Networks

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Fragestellungen zur Komplexität grundlegender Probleme in dynamischen, d. h. zeitlich veränderlichen, Ad-hoc-Netzen. Basierend auf dem Model von Kuhn et al. (Symposium on Theory of Computing 2010) wird das Netz unter die Kontrolle eines adaptiven Gegenspielers gestellt, der versucht, die effiziente Ausführung von verteilten Algorithmen zu verhindern und lediglich Zusammenhang in jeder Runde gewährleistet. In dieser Arbeit werden drei wesentliche Aspekte betrachtet, die sich in drei Teilen der Arbeit wiederfinden: Im ersten Teil wird der Gegenspieler zusätzlich geometrisch eingeschränkt und das Verbreiten von Informationen als grundlegendes Problem untersucht. Im zweiten Teil wird die Frage nach der Komplexität des Zählproblems (Wie viele Knoten befinden sich im Netz?) untersucht und das Zählproblem in Bezug zu dem Problem der Verbreitung von Informationen in einer gerichteten Variante von dynamischen Netzen gesetzt. Der dritte Teil beschäftigt sich schließlich mit der wiederholten Berechnung von Aggregationsfunktionen



Promotion Sebastian Abshoff (v.l.): Dr. rer. nat. Ulf-Peter Schroeder, Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer, Prof. Dr. rer. nat. Christian Scheideler, Sebastian Abshoff, Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide, Prof. Dr. Eckhard Steffen

(z. B. das Maximum der Eingaben aller Knoten) in stabileren Varianten dynamische Netze.

Sebastian Abshoff studierte Informatik an der Universität Paderborn. Von April 2011 bis April 2015 war er Kollegiat in der Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“ unter der Leitung von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide. Seit Mai 2015 ist er bei der Syskoplan Reply in Gütersloh tätig.

Die Arbeit wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Harald Anacker

Instrumentarium für einen lösungsmusterbasierten Entwurf fortgeschrittener mechatronischer Systeme

Die effiziente Entwicklung fortgeschrittener mechatronischer Systeme ist eine Herausforderung. Interdisziplinäres Denken und Handeln ist aufgrund steigender Komplexität auf Gesamtsystemebene wichtiger denn je. Dieses muss durch die Wiederverwendung etablierten Lösungswissens unterstützt werden. Lösungsmuster bieten das Potenzial, relevantes Wissen bedarfsgerecht zu dokumentieren und zu vernetzen. Dies gilt für alle Bereiche der Produktentstehung, besonders für den fachdisziplinübergreifenden Systementwurf.

Im Hinblick auf einen lösungsmusterbasierten Entwurf fortgeschrittener mechatronischer Systeme wird ein Instrumentarium entwickelt. Es besteht aus vier miteinander verzahnten Bestandteilen. Grundlage bildet eine Beschreibung des Paradigmas der Lösungsmuster in der Produktentstehung. Darüber hinaus enthält das Instrumentarium Techniken zur Identifizierung, Dokumentation und Anwendung von Lösungsmustern für den Systementwurf. Es werden eine einheitliche Struktu-



Promotion Harald Anacker (v.l.): Prof. Dr.-Ing. Ansgar Trächtler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Harald Anacker, Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer, Dr.-Ing. Roman Dumitrescu

rierung für Lösungsmuster sowie ein multidimensionaler Wissensraum erarbeitet. Diese werden anschließend in zwei eigens entwickelte Vorgehensmodelle integriert.

Die Anwendung des Instrumentariums erfolgt anhand von zwei Beispielen. Die methodische Identifizierung von Lösungsmustern wird an einem Tellerseparator gezeigt. Anwendungsbeispiel des Vorgehens für einen lösungsmusterbasierten Systementwurf sind kooperierende Deltaroboter.

Die Dissertation wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn sowie in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.

Gilles Bertrand Gnokam Defo

A framework for Assertion-Based Timing Verification and PC-Based Restbus Simulation of Automotive Systems

Innovation in der Automobilindustrie wird durch Elektronik und vor allem durch Software ermöglicht. In der Regel wird eine Vielzahl von verteilten Funktionen realisiert. Typischerweise, wird diese Software über mehrere Steuergeräte verteilt.

Durch die Verteilung und die Vielzahl an Funktionen, entsteht eine immer wachsende Komplexität, die den Verifikations- und Validierungsprozess anspruchsvoller und schwieriger gestaltet. Daher ist für Ingenieure in der Automobilindustrie die Entwicklung von effizienten und effektiven Design-Methoden von großem Interesse.

Ein zentrales Element in der Entwicklung automobiler Software ist der komponentenbasierte Ansatz. Derzeit ist AUTOSAR der wichtigste Standard, der dieses Paradigmenkonzept unterstützt. Die Systembeschreibungssprache SystemC ist ebenfalls ein Mittel, um AUTOSAR-Komponenten simulieren zu können. Des Weiteren stellt SystemC einen Satz von Bibliotheken zur Verfügung, wie zum Beispiel die SystemC-Verification Library (SCV) und einen diskreten Event-Simulationskern. Inzwischen ist das Interesse an der Verwendung von SystemC in der automobilen Softwareentwicklung stark gestiegen.

In dieser Arbeit stellen wir eine SystemC-basierte Entwurfsmethodik für eine frühe Validierung zeitkritischer automobiler Systeme vor. Die Methodik reicht von



Promotion Gilles Bertrand Gnokam Defo (v.l.): Jun.-Prof. Dr. Christian Plessl, Dr. Stefan Sauer, Dr. Wolfgang Müller, Gilles Bertrand Gnokam Defo, Prof. Dr. Franz Rammig, Prof. Dr. Marco Platzner

einer reinen SystemC-Simulation bis zu einer PC-basierten Restbussimulation.

Um die Synchronisation bezüglich Überabtastung und Unterabtastung zwischen dem SystemC-Simulationsmodell und dem Restbus während Restbussimulation zu gewährleisten, präsentieren wir ein Synchronisationsverfahren.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde IP-XACT als Modellierungsstandard verwendet, für die Integration von SystemC-Komponenten. Um eine Zeitanalyse ermöglichen zu können, stellen wir Erweiterungen für den IP-XACT Standard vor, mit deren Hilfe Zeitanforderungen an das Simulationsmodell erfasst werden können.

Gilles Bertrand Gnokam Defo studierte Informatik mit Elektrotechnik in Paderborn. Von September 2007 bis Februar 2014 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im C-LAB. Seit März 2014 ist er für die Continental Automotive GmbH tätig.

Die Dissertation wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Christian Heinzemann

Verification and Simulation of Self-Adaptive Mechatronic Systems

Selbstadaptive mechatronische Systeme passen ihr Verhalten über die Rekonfiguration ihrer Softwarearchitektur zur Laufzeit automatisch an eine sich verändernde Umwelt an. Dies ermöglicht insbesondere die Bildung von sogenannten „Systems-of-Systems“ zur Laufzeit, in denen mehrere eigenständige Systeme unter Verwendung nachrichtenbasierter Kommunikationsprotokolle miteinander kollaborieren. Dabei müssen die einzelnen Systeme in der Regel harten Echtzeitanforderungen genügen und sind häufig sicherheitskritisch, d. h., jegliche Fehler im funktionalen oder zeitlichen Verhalten können Menschenleben gefährden. Durch die Anwendung testbasierter Verfahren alleine kann die Korrektheit und damit auch die Sicherheit des mechatronischen Systems nicht garantiert werden. Existierende Ansätze für eine modellgetriebene Entwicklung und Analyse mechatronischer Systeme ermöglichen entweder die Analyse von Echtzeitanforderungen oder die Analyse von Rekonfigurationen der Softwarearchitektur zur Laufzeit. Bisher existiert jedoch kein Ansatz, der beides unterstützt. Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Kombination aus konstruktiven und analytischen Verfahren vorgestellt, die von Softwareentwicklern im Rahmen einer modellgetriebenen Softwareentwicklungsmethode eingesetzt werden können, um die Korrektheit der Software eines selbstadaptiven mechatronischen Systems zu verifizieren. Die Neuartigkeit des vorgestellten Konzepts liegt in der gezielten Kombination formaler Verifikationsverfahren mit simulationsbasierten Testverfahren mit dem Ziel, einen skalierbaren Ansatz für die Analyse der



Promotion Christian Heinzemann (v.l.): Prof. Dr. Falko Dressler, Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Schäfer, Dr. Christian Heinzemann, Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker, Prof. Dr.-Ing. Ansgar Trächtler, Dr. Matthias Meyer

Software eines mechatronischen Systems zu erhalten. Des Weiteren trennt der entwickelte Ansatz explizit die Spezifikation und Analyse des funktionalen Verhaltens vom Rekonfigurationsverhalten, um die Skalierbarkeit der Verifikation zu verbessern.

Christian Heinzemann, geboren 1983, studierte Informatik mit Nebenfach Wirtschaftswissenschaften an der Universität Paderborn. Von 2010 bis 2014 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Promotionsstudent der International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ in der Fachgruppe „Software-technik“ bei Prof. Schäfer. In dieser Zeit hat er in verschiedenen Forschungsprojekten wie dem SFB 614 und dem Projekt „Simulationsgestützter Entwurf für Elektrofahrzeuge“ mitgearbeitet. Von 2014 bis 2015 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung „Software-technik“ der Fraunhofer-Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik des Fraunhofer IPT.

Die Dissertation wird in Kürze in der Verlagschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.

Claudius Jähn

Bewertung von Renderingalgorithmen für komplexe 3-D-Szenen

Die Effizienz von Renderingalgorithmen für komplexe virtuelle 3-D-Szenen hängt oft stark von der Position des Betrachters in der Szene ab. Die Bewertung der Algorithmen-effizienz in einer gegebenen Szene erfolgt daher typischerweise durch die Messungen entlang eines charakteristischen Kamerapfades durch die Szene. Objektive Aussagen über das generelle Verhalten des Algorithmus sind dabei in ihrer Aussagekraft deutlich beschränkt. Ich stelle ein Verfahren vor, das die evaluierte Kenngröße von Renderingalgorithmen, wie die Renderingzeit oder Anzahl durchgeführter Operationen, als positionsabhängige Szeneneigenschaft betrachtet, deren Verteilung durch adaptives Sampling für alle Positionen der Szene angenähert wird. Die statistische Auswertung erlaubt einen direkten, objektiven Vergleich verschiedener Renderingalgorithmen oder Parameterwerte; ihre Visualisierung kann zum Verständnis des Verhaltens von Algorithmen beitragen. Die vorgestellte Technik lässt sich sowohl während der Entwicklung von Renderingalgorithmen als auch zur Vorbereitung von konkreten Anwendungsfällen verwenden. Des Weiteren wird das punktbasierte Progressive-Blue-Surfels-Renderingverfahren für die Darstellung hochkomplexer virtueller Szenen vorgestellt. Das Verfahren generiert sortierte Punktfolgen auf der sichtbaren Oberfläche der



Promotion Claudius Jähn (v.l.): Dr. rer. nat. Ulf-Peter Schroeder, Prof. Dr. rer. nat. Christian Scheideler, Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide, Claudius Jähn, Jun.-Prof. Dr. Michaela Geierhos, Prof. Dr. Gitta Domik

Geometrie der Szene, sodass jedes Präfix der Folge eine gute Näherung der Geometrie darstellt und die Qualität und Laufzeit durch die Anzahl der dargestellten Punkte feinschrittig eingestellt werden kann. Die Techniken sind in PADrend implementiert, einem Renderingsystem, das speziell für den Entwurf von Renderingalgorithmen entwickelt wurde.

Claudius Jähn studierte Informatik an der Universität Paderborn. Von April 2007 bis Mai 2015 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“ unter der Leitung von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide. Seit Juni ist er bei der Linguee GmbH in Köln tätig.

Die Arbeit wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Florian Klompmaker

Entwicklung eines strukturierten Prozesses des Interaktionsdesigns für natürliche Benutzungsschnittstellen

Die Art und Weise, wie Menschen Computer bedienen, ändert sich seit einiger Zeit rasant. Sogenannte natürliche Benutzungsschnittstellen, realisiert beispielsweise durch Multitouch-Bildschirme, (be-)greifbare oder körpergestenbasierte Interaktionen finden sich bereits in einigen Produkten auf dem Markt. Auch für gemeinsame, koaktive Interaktionen sind diese Technologien häufig gut geeignet.

In den Forschungslaboratorien von zahlreichen Universitäten, Instituten und Firmen werden ständig neue Interaktionsformen konzipiert, in wissenschaftlichen Studien untersucht und die Ergebnisse anschließend veröffentlicht. Die Erkenntnisse von solchen Studien sind häufig, dass eine entwickelte Interaktionsform unter bestimmten Voraussetzungen besser ist als eine andere. Solche Voraussetzungen können beispielsweise die Aufgabe, die es zu erfüllen gilt, oder der Hardwareaufbau sein.

Derartige Design-Wissen ist aktuell nur sehr schwer zugänglich, da es meist ausschließlich in wissenschaftlichen Publikationen niedergeschrieben ist. Für Studienergebnisse aus der Interaktionsforschung gibt es kaum einfache Suchmöglichkeiten, die verschiedenen Personengruppen schnell zur Verfügung stehen.

In dieser Arbeit wird daher ein Verfahren zur kriteriengeleiteten Entscheidungsfindung vorgestellt, welches ein einfaches Suchen und Verwalten von Design-Wissen zu sogenannten natürlichen Benutzungsschnittstellen ermöglicht. Es basiert auf einer Taxonomie von Interaktions-



Promotion Florian Klompmaker (v.l.): Prof. Dr. Volker Paelke, Prof. Dr. Karsten Nebe, Florian Klompmaker, Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil, Prof. Dr. Gerd Szwillus, Prof. Dr. Johannes Magenheim

techniken sowie einer strukturierten Vorgehensweise und adressiert Interaktionsdesigner, Softwareentwickler und Interaktionsforscher gleichermaßen.

Das entwickelte Verfahren wurde prototypisch in ein Auswahlwerkzeug implementiert. Des Weiteren wird in dieser Arbeit ein flexibles technisches Framework zum Testen und Bewerten neuartiger Interaktionsformen vorgestellt. Die mit diesem Framework erlangten Forschungsergebnisse können anschließend in das Auswahlwerkzeug integriert werden und stehen somit anderen Personen als Design-Wissen zur Verfügung.

Übergeordnetes Ziel dieser Arbeit soll es sein, mit dem erstellten Verfahren einen Beitrag dazu zu leisten, die Entwicklung von Produkten mit natürlichen Benutzungsschnittstellen und hoher Gebrauchstauglichkeit zu erleichtern, indem die Überführung von Ergebnissen aus der Interaktionsforschung in die Produktentwicklung erleichtert wird.

Die Arbeit wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

Christine Markarian

Online Resource Leasing

Auf vielen Märkten beobachten wir eine Verschiebung vom Konzept des Kaufens zu dem des Leasings. Dabei stellt Letzteres einen wesentlichen Katalysator für den Erfolg der Märkte dar. Als Folge dieser Verschiebung befassen wir uns in dieser Thesis mit dem Konzept des Leasings aus einer algorithmischen Perspektive. Insbesondere entwerfen wir theoretische Modelle, untersuchen ihre inhärente Schwierigkeit und erarbeiten beweisbar gute (und häufig optimale) und effiziente Algorithmen mit dem Ziel, einen Umgang mit echten Leasing-Situationen zu ermöglichen.

Eine wesentliche Problematik, mit der sich viele der betrachteten Märkte konfrontiert sehen, ist die Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Nachfrage. Man betrachte beispielsweise einen Subunternehmer, der kostspielige Ressourcen von anderen Unternehmen least, um diese an seine Kunden zu vermieten. Der Subunternehmer könnte lange/teure Leasings für eine Ressource nutzen und anschließend bemerken, dass keine weiteren Anfragen für diese Ressource gestellt werden. Auf der anderen Seite könnte sich der Subunternehmer für kurze Leasings entscheiden und daraufhin feststellen, dass ein längeres Leasing günstiger gewesen wäre.



Promotion Christine Markarian (v.l.): Prof. Dr. rer. nat. Christian Scheideler, Dr. rer. nat. Yara Khaluf, Christine Markarian, Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide, Prof. Dr. rer. nat. Franz Josef Rammig, Prof. Dr. Holger Karl

Um diese Schwierigkeit zu erfassen, sind unsere Algorithmen vornehmlich online und ermöglichen somit Lösungen, ohne die Zukunft im Voraus zu kennen.

Christine Markarian studierte Mathematik (Bakkalaureus) an der Universität Haigazian und Informatik (Masters) an der Lebanese American University in Libanon. Von April 2012 bis Juni 2015 war Sie Kollegiatin in der Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“ unter der Leitung von Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide. Seit Oktober 2015 ist Sie an der Universität Haigazian in Libanon tätig.

Die Arbeit wird in Kürze in der Verlagschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.

Zeeshan Shareef

Path Planning and Trajectory Optimization of Delta Parallel Robot

In dieser Dissertation werden die Pfadplanung und die Trajektorienoptimierung mithilfe neu entwickelter Methoden behandelt. Die Ergebnisse werden mit den etablierten Methoden der Pfadplanung verglichen. Bei Handhabungsrobotern ist die Pfadplanung der erste Schritt der Pfadoptimierung. Andere Verfahren aus dem Stand der Forschung werden erörtert und nicht nur bezüglich ihrer numerischen Genauigkeit, sondern auch hinsichtlich anderer Eigenschaften – wie Wiederholgenauigkeit, Berechnungseffizienz usw. – verglichen.

Für vordefinierte geometrische Pfade wird die Trajektorienoptimierung mittels drei unterschiedlicher Optimierungsmethoden untersucht: mittels Phase-Plane-Methoden, dynamischer Programmierung und mittels der recht neuen Methode „Discrete Mechanics and Optimal Control“ (DMOC). Um Schwachstellen bei der Verwendung der dynamischen Programmierung im Gelenk-Koordinatensystem zu beheben, wird ein Kriterium für die Gelenkauswahl und eine Modifikation der Algorithmen vorgestellt. Es werden zwei numerische Beispiele für den Vergleich dieser Optimierungstechniken behandelt.

In dieser Arbeit wird eine neuartige Idee vorgestellt, um die Pfadplanung und Trajektorienoptimierung in einem einzigen Schritt zu vereinen. Einer der



Promotion Zeeshan Shareef (v.l.): Prof. Dr.-Ing. Gerson Meschut, Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, Zeeshan Shareef, Jun.-Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum, Prof. Dr.-Ing. Walter Sextro

größten Vorteile der Vereinigung dieser beiden Schritte ist, dass alle Randbedingungen – sowohl der kinematischen als auch der dynamischen Eigenschaften – in beiden Schritten berücksichtigt werden, sodass besser verwendbare Ergebnisse entstehen. Um optimale Lösungen der simultanen Pfadplanung und Trajektorienoptimierung zu erhalten, wird die DMOC-Methode verwendet. Zur Verifizierung der vorgeschlagenen Methoden wird ein Delta Parallel Roboter verwendet. Unterschiedliche Methoden zur Pfadplanung und zur Trajektorienoptimierung, die in dieser Arbeit behandelt werden, sind allgemeingültig und können auf beliebige andere Robotertypen angewendet werden.

*Die Dissertation ist als Band 345 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts erschienen.
ISBN 978-3-942647-64-9*

Mareen Vaßholz

Systematik zur wirtschaftlichkeitsorientierten Konzipierung Intelligenter Technischer Systeme.

Die deutsche Industrie nimmt im globalen Wettbewerb eine Spitzenposition ein. Grund ist die zunehmende Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik, auf der über 80% der Innovationen beruhen. Sie ermöglicht einen Innovationssprung von der Mechatronik hin zu Intelligenter Technischer Systemen und vergleichsweise eine Senkung der Kosten sowie eine Steigerung des Nutzens und der Wirtschaftlichkeit. Etwa 60% der Kosten sowie der Nutzen dieser Systeme werden bereits in der Konzipierung festgelegt. In dieser Phase mangelt es den Entwicklern jedoch an einem Verständnis für die Entstehung von Kosten sowie für die Bedürfnisse der Kunden. Die Folge: Viele Innovationen scheitern am Markt, weil sie letztlich zu geringen Nutzen für den Kunden stiften oder schlicht zu teuer sind.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine Systematik zur wirtschaftlichkeitsorientierten Konzipierung Intelligenter Technischer Systeme. Sie umfasst ein Wirtschaftlichkeitsmodell, welches die Zusammenhänge von Kosten, Nutzen und Wirtschaftlichkeit verständlich abbildet.



Promotion Mareen Vaßholz (v.l.): Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Mareen Vaßholz, Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann, Prof. Dr.-Ing. Detmar Zimmer

Die Systematik unterstützt den Entwickler bei einer kundenorientierten Erschließung von Nutzenpotenzialen durch die technische Lösung innerhalb eines vorgegebenen Zielkostenrahmens. Im Fokus stehen die frühzeitige Analyse und Bewertung der Wirtschaftlichkeit Intelligenter Technischer Systeme unter Berücksichtigung ihrer besonderen Eigenschaften; dafür werden Methoden sowie eine Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der wirtschaftlichsten Lösungsalternative bereitgestellt.

*Die Dissertation ist als Band 346 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts erschienen.
ISBN 978-3-942647-65-6*

Ruoyu Wang

Integrierte Planare Antennen für Anwendungen im Höchstfrequenzbereich

Siliziumtechnologien enthalten heutzutage Transistoren, die Grenzfrequenzen von bis über 500 GHz aufweisen. Diese rasante Weiterentwicklung der Mikroelektronik ermöglicht Mikrochips, die bei sehr hohen Frequenzen arbeiten und sich aufgrund der niedrigen Herstellungskosten grundsätzlich für den Massenmarkt eignen. Eine wesentliche Herausforderung ergibt sich dabei jedoch in der Realisierung geeigneter Antennen für derartig hohe Frequenzen.

Ziel der Arbeit von Dr. Wang war die Ermöglichung kostengünstiger Funksysteme durch neue Antennenkonzepte, die in Zukunft den Frequenzbereich von 60 bis über 250 GHz für den Massenmarkt erschließen sollen und in Zukunft ganz neue Anwendungen z. B. im Bereich Gigabit WLAN, Wireless Backhaul (z. B. für LTE) sowie Funksensorik (Radar, Gasspektroskopie) ermöglichen werden. Die Schwerpunktsetzung der Arbeit liefert dabei einen konkreten, innovativen Beitrag zur Ermöglichung neuer wesentlich leistungsfähigerer und dabei kostengünstigerer Kommunikationssysteme für Endkunden und Industrie.

Dr. Wang hat neue Antennenkonzepte entwickelt, die nicht nur auf möglichst gute elektrische Leistungsdaten zielen, sondern weitere wichtige Gesichtspunkte, wie niedrige Kosten, Machbarkeit, verbesserte Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit berücksichtigen. Die entwickelten Antennen decken die ISM-Frequenzbänder im Millimeterwellen-Bereich bei 60 GHz, 122 GHz und 245 GHz ab und erreichen dabei exzellente Leistungsdaten bei geringen Herstellungskosten. Insbesondere für seine auf dem Siliziumchip integrierten



Promotion Ruoyu Wang (v.l.): Prof. Dr.-Ing. Andreas Thiede, Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker, Prof. Peter Schreier, Ruoyu Wang, Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt, Prof. Dr.-Ing. Jörg Schöbel (TU Braunschweig)

Antennen hat er ein neues patentiertes Herstellungsverfahren entwickelt und Antennen mit Arbeitsfrequenzen bei 122 und 245 GHz demonstriert, die Weltrekorde bei Effizienz und Bandbreite aufwiesen. Dr. Wang hat umfangreich publiziert und zwei Patentanmeldungen eingereicht. Sein Vortrag und das Prüfungsgespräch haben die Prüfer mit der Bestnote „Mit Auszeichnung“ (summa cum laude) bewertet.

Rouyu Wang, geboren 22. August 1984 in China, hat einen Bachelor of Science in Communication Engineering von der Tianjin Universität, China, und einen Master of Science in Communication Engineering an der Chalmers University, Göteborg, Schweden. Er ist seit 2008 am IHP, Leibnizinstitut für Innovative Mikroelektronik in Frankfurt (Oder), angestellt und forscht dort an integrierten Schaltungen und Antennen für Höchstfrequenzanwendungen. In der Fachgruppe Schaltungstechnik von Prof. Dr. Scheytt war er seit 2012 Gastwissenschaftler und hat unter seiner Anleitung promoviert.

Die Dissertation ist als Band 338 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts erschienen.

ISBN 978-3-942647-57-1

Yuhong Zhao

Online Model Checking Mechanism and Its Applications

Designfehler in Software machen einen großen Prozentsatz der Fehler in Computersystemen aus. Die vorhandenen Validierungs- und Verifikationstechniken können nicht vollständig sicherstellen, dass sich die eingebettete Software wirklich wie gewünscht verhält, nachdem sie freigegeben oder eingesetzt wurde. Vor diesem Hintergrund stellen wir einen Online-Model-Checking-Mechanismus vor, um die Korrektheit eines aktuellen Ausführungspfades, anstatt die gesamte Korrektheit der eingebetteten Software, sicherzustellen. Es ist dabei nicht das Ziel, einen schnelleren Model Checking Algorithmus vorzulegen. Die Grundidee des Ansatzes ist es, eine Folge von partiellen Modellen, die den aktuellen Ausführungspfad der zu überprüfenden Software überdecken, während der Systemausführung zu überprüfen. Die Fehler, die in den partiellen Modellen erkannt werden, können mögliche Fehler im Quellcode des zu überprüfenden Systems anzeigen. Die partiellen Modelle entstehen aus dem Verhaltensmodell des zu überprüfenden Systems mittels der aktuellen Zustandsinformation, die während der Laufzeit periodisch aufgenommen wird. Das Online-Model-Checking-Problem reduziert sich



Promotion Yuhong Zhao (v.l.): Prof. Dr. Uwe Glässer, Prof. Dr. Franz Josef Rammig, Yuhong Zhao, Prof. Dr. Hans Kleine Büning, Prof. Dr. Heike Wehrheim, Jun.-Prof. Christian Plessl

zu Online-Erreichbarkeitsanalyse, wobei in jedem Überprüfungszyklus nur endliche Schritte auf der Modellebene verfolgt werden. Die zu überprüfenden Eigenschaften sind Formeln in Linearer Temporaler Logik. Sowohl Sicherheits- wie auch Lebendigkeitsüberprüfungen lassen sich dabei auf die Erreichbarkeitsanalyse während der Laufzeit zurückführen.

Yuhong Zhao studierte Informatik an der Jilin Universität und am Institut für Computing Technologie, Chinesische Akademie der Wissenschaften. Von 2001 bis 2015 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Dr. Franz-Josef Rammig.

Die Dissertation wird in Kürze in elektronischer Form über die Universitätsbibliothek Paderborn veröffentlicht.

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

Neue Mitarbeiter



M. Sc.
Roman Becker
Management
Information Systems
seit Juni 2015

Ausgeschiedene Mitarbeiter

M. Sc. Sabine Schulze
seit: Juli 2015
jetzt: DKL GbR, Höxter

Strategische Produktplanung und Systems Engineering Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dipl.-Inf. Marcus Petersen
seit: August 2015
jetzt: regiocom GmbH, Magdeburg

M.Sc. René Rübhelke
seit: Oktober 2015
jetzt: L&R Montagetechnik GmbH

Produktentstehung Prof. Dr.-Ing. I. Gräßler

Neue Mitarbeiter



M. Sc.
Xiaojun Yang
Maschinenbau,
Mechatronik
seit August 2015

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

Neue Mitarbeiter



M. Sc.
Björn Feldkord
Informatik
seit April 2015



Dr.-Ing.
Heiko Hamann
Juniorprofessor für
Informatik
seit April 2015



M. Sc.
Mostafa Wahby
Informatik
seit April 2015



M. Sc.
Mohammad
Divband Soorati
Informatik
seit August 2015

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dr. rer. nat. Claudius Jähn
seit: Mai 2015

Dr. rer. nat. Sebastian Abshoff
seit: Mai 2015

Dr. rer. nat. Christine Markarian
seit: Oktober 2015

Seniorprofessur **Prof. Dr. rer. nat. F. J. Rammig**

Ausgeschiedene Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Christoph Kuznik
seit: März 2015
jetzt: Synopsys GmbH, Erfurt

Dipl.-Ing. Fabian Mischkalla
seit: März 2015
jetzt: Intel Deutschland GmbH,
München

Dr.-Ing. Yuhong Zhao
seit: Mai 2015

M. tech. Mabel Joy
seit: Juni 2015

M. Sc. Diana Riemer
seit: Juli 2015

Dipl.-Inform. Markus Becker
seit: Juli 2015
jetzt: Beckhoff Automation,
Verl/Gütersloh

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

Ausgeschiedene Mitarbeiter

M. Sc. Mark Ruffer
seit: Juni 2015

M. Sc. Christian Brenner
seit: August 2015

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

Neue Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Jörg Schaffrath
Laboringenieur
seit Oktober 2015

Ausgeschiedene Mitarbeiter

M. Sc. Sarah Flottmeier
seit: Juni 2015
jetzt: Hella KGaA Hueck & Co.

Dipl.-Ing. Matthias Lochbichler
seit: September 2015

M. Sc. Robin Schütte
seit: Oktober 2015
jetzt: Claas Industrietechnik GmbH,
Paderborn



Impressum

Veranstaltungen

4. – 9. Oktober 2015

Embedded Systems Week
Amsterdam
www.esweek.org

8. Oktober 2015

**1. International Workshop on Resiliency in
Embedded Electronic Systems**
Amsterdam
www.edacentrum.de/rees

29. – 30. Oktober 2015

11. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung
Heinz Nixdorf Institut in Kooperation mit acatech –
Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Berlin
www.hni.uni-paderborn.de/svt

14. – 18. März 2016

Design, Automation and Test in Europe
Dresden
www.date-conference.com

13. – 15. Juni 2016

SysInt 2016
Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn
www.sysint-conference.org

5. – 8. Juli 2016

ACM MobiHoc 2016
Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn
www.sigmobile.org/mobihoc/2016/

Herausgeber

Heinz Nixdorf Institut
Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
(Vorstandsvorsitzender)

Redaktion

M.A. Anna Steinig (Chefredakteurin)
Telefon: 0 52 51 | 60-62 09
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

Autoren dieser Ausgabe

- M.Eng. Kareem Abdelgawad
- M.Sc. Akin Akbulut
- Dipl.-Wirt.-Ing. Anja Maria Czaja
- M.Sc. Benedikt Echterhoff
- M.A. Kirsten Harting
- Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil
- Dipl.-Ing. Daniel Köchling
- Prof. Dr. math. Friedhelm Meyer auf der Heide
- Dipl.-Ing. Felix Oestersötebier
- Dr.-Ing. Jens Pottebaum
- Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Schäfer
- Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt
- Dr. rer. nat. Ulf-Peter Schroeder
- M.A. Anna Steinig
- Prof. Dr. Matthias Tichy
- Dipl.-Inform. Gero Zahn

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

Koordination und Herstellung

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.