

# hni aktuell



# Inhalt

## Aktuelles Seite 4 – 19

- Neujahrsempfang 2016
- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften beruft Prof. Ansgar Trächtler
- Von Fledermäusen über kooperative Fahrzeuge zu intelligenten Städten
- Softwaretechnik unter neuer Leitung
- Aufnahme von Jun.-Prof. Heiko Hamann ins Junge Kolleg der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste
- HNI-Forum zum Thema „Intelligente Systeme im Automobil“
- Intelligente Arbeitsvorbereitung
- Zur richtigen Zeit am richtigen Markt
- Selbstständige Fluggeräte
- Erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung
- Frauen in der Wirtschaftsinformatik
- Prof. Iris Gräßler übernimmt Vorsitz des VDI GMA Fachauschusses 4.10 „Interdisziplinäre Produktentstehung“
- Miniaturisierter Radarsensor auf der DATE 2016
- Flexibles Handling von Banknoten
- Wirtschaftsinformatik trifft auf Digital Humanities
- Innovative Achsprüfung mit hydraulischen Hexapoden
- Prof. Reinhard Keil zum neuen Dekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik gewählt
- Frühlings-Uni – Das MINT-Schnupperstudium für Schülerinnen
- Heinz Nixdorf und die Universität Paderborn

## Preise und Auszeichnungen Seite 20 – 21

- StudyNOW – Eine mobile Plattform zur Verstärkung der Lernmotivation von Studierenden mittels Gamification

## Promotionen Seite 22 – 25

- Szenariobasierte Synthese verteilter mechatronischer Systeme
- Selfish network creation: On variants of network creation games
- Analytische Herleitung der Reihenfolgeregeln zur Entzerrung hochauslastender Auftragsmerkmale
- Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung
- Systematik zur technologie-induzierten Produkt- und Technologieplanung

## Personalien Seite 26 – 28

## Veranstaltungen Seite 29 – 31

## Impressum Seite 32

## 6

### Von Fledermäusen über kooperative Fahrzeuge zu intelligenten Städten

Prof. Falko Dressler ist seit Januar 2016 Mitglied des Heinz Nixdorf Instituts und leitet die Fachgruppe „Verteilte Eingebettete Systeme“.

## 8

### Softwaretechnik unter neuer Leitung

Prof. Eric Bodden, Experte für die Entwicklung sicherer Software, leitet seit Januar 2016 die Fachgruppe „Softwaretechnik“ am Heinz Nixdorf Institut.

## 14

### Erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung – Erfolg für die ganze Region OWL

Ostwestfalen-Lippe hat seine erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung (Fraunhofer IEM): Die Fraunhofer-Projektgruppe „Entwurfstechnik Mechatronik“ in Paderborn ist seit dem 1. Januar 2016 eigenständig. Am 13. November 2015 beschloss der Bund-Länder-Ausschuss der Fraunhofer-Gesellschaft die dauerhafte Einrichtung und die Aufnahme in die Bund-Länder-Finanzierung.

# Aktuelles





Prof. Christoph Scheytt begrüßte alle neuen Mitarbeiter/innen am Neujahrsempfang ganz herzlich.  
Vordere Reihe (v.l.): Björn Feldkord, Dr. Lorijn van Rooijen, Xiaojun Yang, Christian Koldewey, Jun.-Prof. Heiko Hamann, Patrick Biemelt  
Mittlere Reihe (v.l.): Prof. Christoph Scheytt, David Schubert, Mohammad Divband Soorati, Phillip Traphoener, Mostafa Wahby  
Hintere Reihe (v.l.): Gero Zahn, Steven Christopher Lücker, Christopher Lüke, Jörg Schaffrath, Dr. Jens Pottebaum

## Neujahrsempfang 2016

**Am 28. Januar lud der Vorstand des Heinz Nixdorf Instituts seine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zum traditionellen Neujahrsempfang ein. Der Vorstandsvorsitzende Prof. Christoph Scheytt blickte auf das letzte Jahr zurück und begrüßte alle neuen Mitglieder des Instituts.**

In seiner Ansprache zog er eine Bilanz des letzten Jahres. Einen Höhepunkt stellte die WInTeSys dar. Das „Wissenschafts- und Industrieforum – Intelligente Technische Systeme“ wurde am 23. und 24. April vom Heinz Nixdorf Institut ausgerichtet und stellte neue Ansätze und Lösungen für intelligente Maschinen und Anlagen in den Fokus. Ebenso wichtig war die Arbeit im Rahmen des DFG-Sonderforschungsbereichs 901 „On-The-Fly-Computing“. Im Mai hatte die Deutsche Forschungsgemeinschaft die Verlängerung des SFB 901 bis Mitte 2019 bekannt gegeben. Das Fördervolumen für die zweite Phase wurde auf 8,5 Millionen Euro festgelegt. Als weitere wichtige Etappe im Jahr 2015 hob Scheytt die erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung in Ostwestfalen-Lippe hervor. Am 13. November hatte der Bund-Länder-Ausschuss der Fraunhofer-Gesellschaft die Einrichtung und die Aufnahme in die Bund-Länder-Finanzierung beschlossen. Besondere Begrüßungsworte richtete Scheytt an die beiden neuen Mitglieder im Vorstand des Heinz Nixdorf Instituts. Prof. Eric Bodden trat die Nachfolge von Prof. Wilhelm Schäfer an und leitet seit Januar 2016 die Fachgruppe „Softwaretechnik“. Prof. Falko Dressler hat bereits seit zwei Jahren die Leitung der Fachgruppe „Verteilte Eingebettete Systeme“ an der Universität Paderborn inne und ist seit Januar 2016 ebenfalls im Vorstand des Heinz Nixdorf Instituts.

In der Vorschau auf 2016 themisierte Scheytt u. a. die SysInt-Konferenz, die im Juni unter der Schirmherrschaft des Heinz Nixdorf Instituts, des SFB 653 (Leibniz Universität Hannover), Log-Dynamics (Bremen Research Cluster for Dynamics and Logistics) und ISIS Sensorial Materials (Universität Bremen) in Paderborn stattfinden wird. Der Bereich der Intelligenten Technischen Systeme ist Schwerpunkt der Konferenz. Mit der ACM MobiHoc wird das Heinz Nixdorf Institut im Juli außerdem eine der internationalen Top-Konferenzen ausrichten. Während der dreitägigen Konferenz wird die Weltspitze aus Forschung und Entwicklung aktuelle Erkenntnisse und neueste Ideen zum Thema „dynamische Netzwerke“ diskutieren. Scheytt verwies zudem auf das 10. HNI-Symposium, das im September stattfinden wird.

Abschließend dankte Prof. Scheytt allen Mitarbeiter/inne/n für ihren Beitrag zum anhaltenden Erfolg des Instituts und wünschte ihnen viel Erfolg für das Jahr 2016.

**Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt  
Schaltungstechnik**



Prof. Ansgar Trächtler wurde in die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) berufen.

#### **acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften beruft Prof. Ansgar Trächtler**

**Prof. Ansgar Trächtler, Leiter der Fachgruppe „Regelungstechnik und Mechatronik“ am Heinz Nixdorf Institut, wurde bei der Mitgliederversammlung im Herbst 2015 als neues Mitglied der Akademie der Technikwissenschaften aufgenommen. Damit ist er nach den Professoren Burkhard Monien, Franz Josef Ramrig, Jürgen Gausemeier, Wilhelm Dangelmaier, Wilhelm Schäfer und Arthur Zrenner der siebte Hochschullehrer der Universität Paderborn, der diese Auszeichnung erfährt.**

acatech ist als die von Bund und Ländern geförderte nationale Akademie die Stimme der Technikwissenschaften im In- und Ausland. acatech stellt leistungsfähige Strukturen für den wissenschaftsbasierten Dialog über technologiebezogene Zukunftsfragen bereit; Expert/en/innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft erarbeiten fundierte Handlungsentwürfe und bringen diese in die öffentliche und politische Debatte ein. Das Themenspektrum reicht dabei von Ressourcenfragen über die Energieversorgung, Technologieentwicklungen bis hin zu Fragen der Fachkräfteversicherung und Technikkommunikation. acatech setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. Die dafür erforderliche Innovationskraft beruht insbesondere auf dem Austausch von Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Akademie erfüllt ihren Auftrag für die Beratung von Politik und Gesellschaft unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Wissenschaftler/innen aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften, die ausgehend von ihren wissenschaft-

lichen Leistungen in die Akademie gewählt werden. Die Anzahl der aktiven Mitglieder ist auf etwa vierhundert begrenzt.

Die Akademie würdigt mit der Berufung die Leistungen Ansgar Trächtlers auf den Gebieten Intelligente Technische Systeme und Entwurfstechnik sowie sein Engagement im Spitzencluster it's OWL und beim Aufbau der Fraunhofer-Einrichtung IEM, Entwurfstechnik Mechatronik.

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



# Von Fledermäusen über kooperative Fahrzeuge zu intelligenten Städten



**Prof. Falko Dressler ist seit Januar 2016 Mitglied des Heinz Nixdorf Instituts und leitet die Fachgruppe „Verteilte Eingebettete Systeme“.**

Was haben die Beobachtung von Fledermäusen, sich kooperativ organisierende Autos und intelligente Städte gemeinsam? Den Bedarf, zu jeder Zeit und an jedem Ort Informationen auszutauschen. Drahtlos. Rechtzeitig und mit höchster Zuverlässigkeit. Unter diesem Motto steht die Forschung von Falko Dressler. Die „adaptive drahtlose Kommunikation verteilter eingebetteter Systeme“ ist Grundlage nahezu aller modernen Anwendungen. Schlagworte wie Cyber-Physikalische Systeme, das Internet der Dinge und Industrie 4.0 sind nur Beispiele – alle beschreiben eine zunehmende Automatisierung alltäglicher Aktionen, bei denen kleine und kleinste eingebettete Systeme im Verbund Aufgaben lösen, die bisher nicht oder nur durch komplizierte Systeme realisierbar waren.

Die Fachgruppe ist u. a. an der DFG Forschergruppe BATS beteiligt, in der neue Methoden für die Beobachtung und die Verhaltensforschung an Fledermäusen entwickelt werden. Kern ist eine neu erarbeitete Sensorplattform, die derzeit knapp 1g wiegt – plus 1g für die Batterie. Da die kleine Batterie zu wenig Strom für den Betrieb des Mikrochips liefert, muss das System erst einen Kondensator laden, von dem für sehr kurze Zeit das System betrieben werden kann. Für die Kommunikation zu anderen Sensorknoten bzw. zu bodengestützten Basisstationen entwickelt die Fachgruppe neue Verfahren und Protokolle, um Informationen schnellstmöglich, aber vor allem mit geringstmöglicher Energie zu übertragen. Erreicht wurden erste Ziele durch die Verknüpfung von bislang orthogonalen Techniken wie Weckrufempfänger und geeignete Vorwärtsfehlerkorrektur.



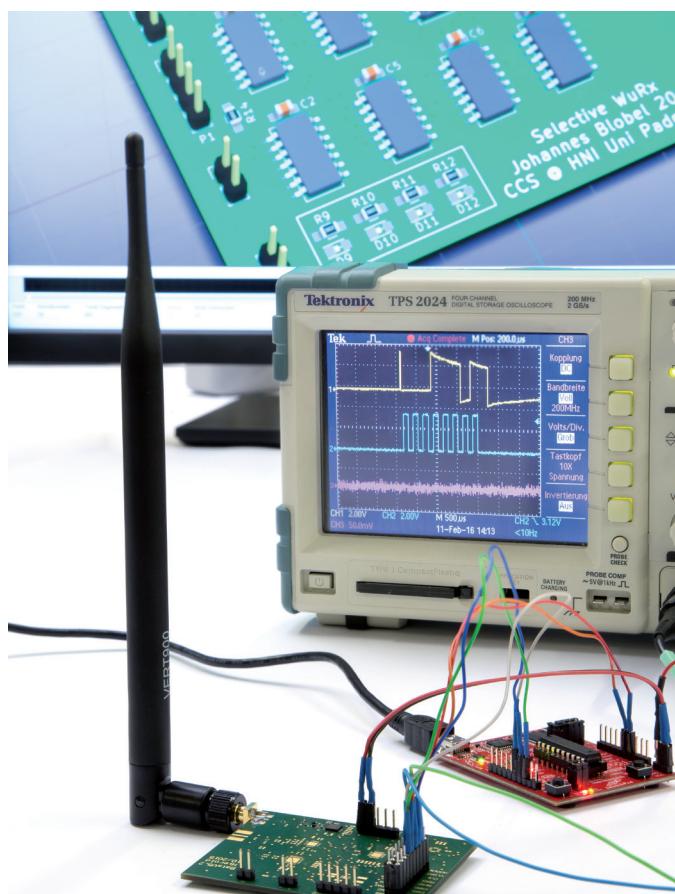
Prof. Falko Dressler ist seit Januar 2016 Mitglied des Heinz Nixdorf Instituts und leitet die Fachgruppe „Verteilte Eingebettete Systeme“.

Auf der anderen Seite des Methodenspektrums liegen Kommunikationsprotokolle für den Betrieb in Fahrzeugnetzen. Gerade im Bereich der Verkehrssicherheit sind Anwendungen wie Kreuzungsassistenz oder Platooning, also das automatisierte Kolonnenfahren mit geringsten Sicherheitsabständen, von Interesse. Realisierbar werden diese nur, wenn Hindernisse wie die Überlastung des Drahtloskanals bei vielen Teilnehmern im Netz überwunden, vor allem aber die Einhaltung harter Zeitschränke bei höchster Zuverlässigkeit der Datenübertragung garantiert werden können. Durch die Integration heterogener Kommunikationstechnologien (z. B. WLAN-basierte Radiokommunikation unterstützt durch Kommunikation über sichtbares Licht über die LED-Autoscheinwerfer) hat die Fachgruppe einige dieser Ziele bereits erreicht bzw. arbeitet an neuen Konzepten. Diese Arbeiten werden derzeit weitergeführt, um sowohl komplettete Kommunikationsinfrastrukturen für ganze Städte wie auch Wege hin zu ökologischem Individualverkehr zu realisieren.

Die Fachgruppe wird seit 2014 als Stiftungslehrstuhl durch die Paderborner Firma dSPACE unterstützt. In diesen zwei Jahren konnte eine ganze Reihe neuer Projekte auf den Weg gebracht werden – von grundlagenorientierter DFG-Förderung bis hin zu direkten Industrieaufträgen. Internationale Vernetzung ist dabei von besonderer Bedeutung. Dies zeigt sich in vielen Kooperationen mit Top-Universitäten weltweit, aber auch in der Auswahl von Paderborn als erster deutscher Austragungsort der renommierten Konferenzen IEEE VNC 2014 (Vehicular Networking Conference) und ACM MobiHoc 2016 (International Symposium on Mobile Ad Hoc Networking and Computing).

Vor dem Ruf an die Universität Paderborn leitete Falko Dressler den Lehrstuhl für Technische Informatik an der Universität Innsbruck. Zuvor promovierte er 2003 an der Universität Erlangen, legte einen PostDoc-Aufenthalt an der Universität Tübingen ein, zurück in Erlangen habilitierte er sich 2009 und baute seine erste Fachgruppe auf.

**Prof. Dr. Falko Dressler  
Verteilte Eingebettete Systeme**



Mithilfe von Software-Defined-Radios können neue drahtlose Übertragungstechniken schnell und flexibel evaluiert werden. Hier wird eine Testplatine mit Weckrufempfänger zur energieeffizienten Kommunikation vermessen.



# Softwaretechnik unter neuer Leitung

**Prof. Eric Bodden, Experte für die Entwicklung sicherer Software, leitet seit Januar 2016 die Fachgruppe „Softwaretechnik“ im Heinz Nixdorf Institut.**

Der Fokus von Eric Boddens Arbeit lag bisher in der Erforschung neuartiger Methoden und Werkzeuge, die IT-Unternehmen bei Entwurf und Programmierung sicherer Software unterstützen – selbst wenn die Programmierer keine Sicherheitsspezialisten sind. Ein Beispiel hierfür sind Werkzeuge für das automatisierte Auffinden von Sicherheitsschwachstellen. Diese Technologien sind Teil eines breiteren Ansatzes „Security by Design“, mit dem Entwicklungsfirmen Softwaresicherheitsprobleme von Grund auf vermeiden können. Am Heinz Nixdorf Institut will Prof. Bodden mit seiner Fachgruppe diesen Ansatz nun auf cyberphysische Systeme erweitern und somit dazu beitragen, dass beispielsweise u. a. auch Industrieanlagen und Fahrzeugtechnologien in Zukunft sicherer werden. Als neue Mitarbeiter darf er dabei Stefan Krüger von der TU Darmstadt und die beiden Neueingestellten Johannes Geismann und Philipp Schubert in seiner Fachgruppe begrüßen.

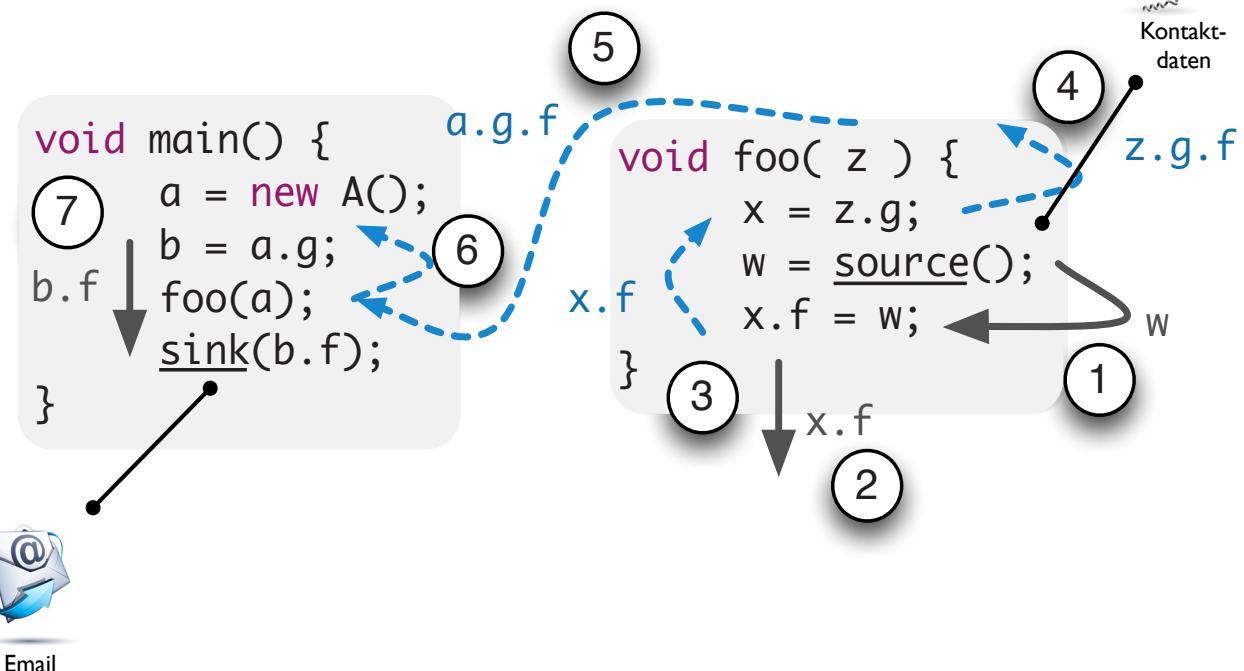
„Wenn es darum geht, softwarelastige Systeme abzusichern, denken die meisten Menschen zunächst an Sicherheitsprodukte wie Firewalls oder VirensScanner. Das Ziel solcher Lösungen ist es, Angreifern den Zugriff auf die zu schützenden Systeme zu verwehren, jedoch schlägt dies heutzutage immer öfter fehl. Daher ist es inhärent wichtig, dass die zu schützenden Systeme selbst von Grund auf sicher entwickelt werden, um Angriffen wirklich standhalten zu können.“, so Bodden, „Bei Industrieanlagen kann das Wohl oder Wehe des ganzen Unternehmens von deren Sicherheit abhängen, bei kritischen Infrastrukturen, wie der Strom- oder Wasserversorgung, das Überleben ganzer Staaten.“

Vor seiner Neuanstellung in Paderborn bekleidete Eric Bodden eine Kooperationsprofessur am Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT) und der Technischen Universität Darmstadt. Und auch in Paderborn wird Bodden nicht nur der universitären Forschung, sondern auch Fraunhofer treu bleiben, als einer von drei Direktoren der neuen Fraunhofer-Einrichtung Entwurfstechnik Mechatronik (IEM). Über Fraunhofer möchte Bodden Technologien und Methoden der sicheren Systementwicklung effektiv in die Industrie transferieren. „Beim Thema IT-Sicherheit ist es unheimlich wichtig, die Industrie mit im Boot zu haben, denn wenn man dort nicht bereit ist, in sichere Technologien zu investieren, wird sich in der Praxis wenig ändern. Hier ist auch der Gesetzgeber gefragt, beispielsweise durch die Einführung von Mindeststandards und Best Practices Anreize zu schaffen, in Sicherheit zu investieren. Bei Fraunhofer erarbeiten wir zusammen mit Unternehmen für sie maßgeschneiderte Lösungen, die mit minimalen Investitionen maximalen Nutzen bringen.“, so Bodden.

Als eine seiner ersten Maßnahmen in Paderborn möchte Bodden bereits in diesem Jahr auch einen regionalen Arbeitskreis zum Thema IT-Sicherheit ins Leben rufen. „Interessierte Unternehmen mögen sich bitte gerne direkt bei mir melden. Wir möchten mit dem Arbeitskreis helfen, die IT-Sicherheitskompetenz in der Region zügig zu stärken, indem wir in kollegialem Rahmen aktuelle Probleme und mögliche Lösungsansätze offen besprechen.“ Der Arbeitskreis soll sich nicht auf die sichere Softwareentwicklung beschränken, sondern auch Themen der IT-Sicherheit im Allgemeinen umfassen, beispielsweise die Absicherung des Unternehmensnetzwerks und von cyberphysischen Systemen. Geplant sind regelmäßige Treffen mehrmals im Jahr, am Heinz Nixdorf Institut oder bei teilnehmenden Unternehmen, mit jeweils unterschiedlichen Themenschwerpunkten.



Kontakt-  
daten



Email

Das von Prof. Bodden und seinen Mitarbeiter/inne/n entwickelte Werkzeug FlowDroid findet vollautomatisch Datenlecks in Android-Applikationen, selbst wenn diese komplexe Speicherstrukturen umfassen. Dieses Beispiel zeigt, wie FlowDroid belegen würde, dass in diesem Programmcode Kontaktdaten von der Quelle (source) zu einer Emailoperation (sink) fließen.

Boddens Fachgruppe hat sich über die letzten Jahre vor allem im Bereich der automatisierten Codeanalyse eine weltweite Spitzenposition aufgebaut. So hat die Gruppe beispielsweise weltweit führende Analysewerkzeuge für Java- und Android-Applikationen entwickelt sowie einen Ansatz, mit dem sich ganze Softwareproduktlinien in Minuten statt bisher in Jahren analysieren lassen. Letztere Technologie schaffte es 2014 auf den 2. Platz beim Deutschen IT-Sicherheitspreis der Horst Görtz-Stiftung. Boddens eigene Forschung wurde im selben Jahr von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit dem Heinz Maier-Leibnitz-Preis ausgezeichnet, der höchsten Auszeichnung für deutsche Nachwuchsforschungskräfte. Doch auch in der Industrie findet Boddens Arbeit Anklang. So unterstützten beispielsweise die Branchenriesen Google und Oracle seine Fachgruppe bereits mehrfach durch hoch dotierte Forschungspreise. Im Jahr 2013 erhielt Bodden zudem im Rahmen des Attract-Programms der Fraunhofer-Gesellschaft eine Förderung in Höhe von 2,5 Mio. Euro.



Prof. Eric Bodden ist seit Januar 2016 Mitglied des Heinz Nixdorf Instituts und leitet die Fachgruppe „Softwaretechnik“.

Doch nicht nur in der Forschung, sondern auch in der Lehre möchte Prof. Bodden in Paderborn neue Akzente setzen. Bodden hierzu: „Um die Entwicklung wirklich sicherer Systeme zu ermöglichen, ist es zwingend notwendig, dass die Menschen, die diese Systeme bauen, ebenso viel von IT-Sicherheit verstehen wie diejenigen, die versuchen, die Systeme zu hacken. Wir müssen daher dafür Sorge tragen, dass jeder, der Informatik studiert, zumindest die wichtigsten Grundlagen der IT-Sicherheit beherrscht. Durch neue Veranstaltungen im Master, aber auch bereits im Bachelor, wollen wir dem in Zukunft gerecht werden.“

Eric Bodden hat an der RWTH Aachen Informatik studiert und promovierte 2009 an der kanadischen McGill University in Montréal, Québec. Danach verbrachte er sechs Jahre in Darmstadt, zunächst als PostDoc in der Forschungsgruppe von Prof. Mira Mezini, dann als Leiter einer Emmy Noether-Nachwuchsgruppe und Claude Shannon-Nachwuchsgruppe am European Center for Security and Privacy by Design (EC SPRIDE) und letztlich als Kooperationsprofessor beim Fraunhofer SIT und der TU Darmstadt. Der TU bleibt Prof. Bodden weiterhin verbunden, als Principal Investigator des dortigen Sonderforschungsbereichs „CROSSING“, wo er sich damit beschäftigt, Kryptografie für Softwareentwickler einfacher nutzbar zu machen. An diesem Sonderforschungsbereich wird Prof. Eric Bodden nach wie vor zusammen mit seinem Mitarbeiter Stefan Krüger arbeiten.

**Prof. Dr. Eric Bodden**  
**Softwaretechnik**



Präsident Prof. Wilhelm Schäfer, Wissenschaftsministerin Svenja Schulze, Jun.-Prof. Heiko Hamann und Akademiepräsident Wolfgang Löwer (© Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften und der Künste)

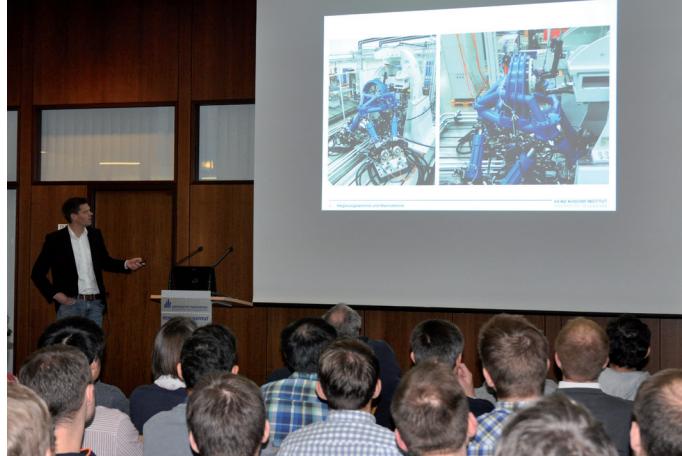
#### Aufnahme von Jun.-Prof. Heiko Hamann in das Junge Kolleg der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste

Mit einem feierlichen Festakt wurde Jun.-Prof. Heiko Hamann vom Heinz Nixdorf Institut in das Junge Kolleg der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste aufgenommen. Seine Urkunde erhielt der Informatiker anlässlich des Neujahrskonzerts der Akademie am 19. Januar in Düsseldorf.

Das Junge Kolleg fördert hervorragende Nachwuchswissenschaftler/innen fachlich, finanziell und ideell. Gleichzeitig geht damit auch eine Förderung der Spitzenforschung der Zukunft einher. „Im Jungen Kolleg werde ich mit Nachwuchswissenschaftlern aus völlig verschiedenen Disziplinen diskutieren und arbeiten können.“, so Hamann. „Dieser ungezwungene, interdisziplinäre Diskurs liegt mir sehr am Herzen und wird mir sicherlich viel Freude bereiten. Die Aufnahme in das Kolleg ist mir eine Ehre.“

Hamann, seit 2013 Juniorprofessor an der Universität Paderborn, erforscht Robotersysteme und die zugrunde liegende Systematik der Schwarmintelligenz. Seit 2015 koordiniert er außerdem das EU-Projekt „flora robotica“, in dem symbiotische Beziehungen zwischen Robotern und Pflanzen entwickelt und untersucht werden. An dem interdisziplinären Projekt arbeitet ein Team aus den Bereichen Informatik, Robotik, Molekulare und Zellulare Biologie, Zoologie, Mechatronik, Umweltsensorik und Architektur zusammen.

**Jun.-Prof. Dr. Heiko Hamann**  
Algorithmen und Komplexität



Gespannt lauschten die Zuhörer/innen am 19. November dem Vortrag von Andreas Kohlstedt über den Achsprüfstand.

#### HNI-Forum zum Thema „Intelligente Systeme im Automobil“

Unter dem Motto „Intelligente Systeme im Automobil“ fand am Donnerstag, dem 19. November 2015, das HNI-Forum statt. M.Sc. Andreas Kohlstedt und Prof. Falko Dressler präsentierten den Zuschauern ihre Ansätze zum Thema.

Andreas Kohlstedt hat Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn studiert und ist aktuell als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe „Regelungstechnik und Mechatronik“ des Heinz Nixdorf Instituts beschäftigt. Gegenstand seines Vortrags war der ganzheitliche Entwurf des Achsprüfstands, welcher im Heinz Nixdorf Institut aufgebaut ist. Der Entwurf beinhaltete die Modellierung des Systemverhaltens und die Auslegung der Regelung. Außerdem waren die Inbetriebnahme, die Erprobung am realen System und die Integration der Hardware-in-the-Loop Simulation Teil des Entwurfs. Prof. Falko Dressler studierte an der Universität Erlangen Informatik und ist seit 2014 Professor an der Universität Paderborn, wo er die Fachgruppe für „Verteilte Eingebettete Systeme“ leitet. Seit Januar 2016 ist er Mitglied im Vorstand des Heinz Nixdorf Instituts. Dressler ist in der internationalen Forschungsgemeinschaft aktiv und organisierte u. a. die IEEE Vehicular Networking Conference 2014. Aktuell ist er für die Organisation der ACM MobiHoc 2016 zuständig, die im Juli in Paderborn stattfinden wird. Das Thema seines Vortrags lautete „Vernetzte Fahrzeuge – Auf dem Weg zu mehr Verkehrssicherheit und ökologischem Fahren“. In diesem Zusammenhang betrachtete Dressler die Möglichkeiten und Herausforderungen des kooperativen autonomen Fahrens. Verkehrssicherheit und Ökologie mit dem Individualverkehr zu verbinden erachtet er als besonders wichtig.

**Anna Steinig, M.A.**  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit



# Intelligente Arbeitsvorbereitung

Überprüfung von Aufspannparametern und Fertigungsabläufe durch eine Werkzeugmaschinensimulation

## Durch intelligente Arbeitsvorbereitung einen Schritt voraus

**Um Herstellern eine intelligente Planung ihres Produktionsprozesses zu ermöglichen, hat die Fachgruppe „Wirtschaftsinformatik, insb. CIM“ zusammen mit ihren Projektpartnern eine Dienstleistungsplattform entwickelt. Mithilfe dieser Plattform kann noch vor dem Fertigungsprozess festgestellt werden, wie ein Werkstück optimiert hergestellt werden kann.**

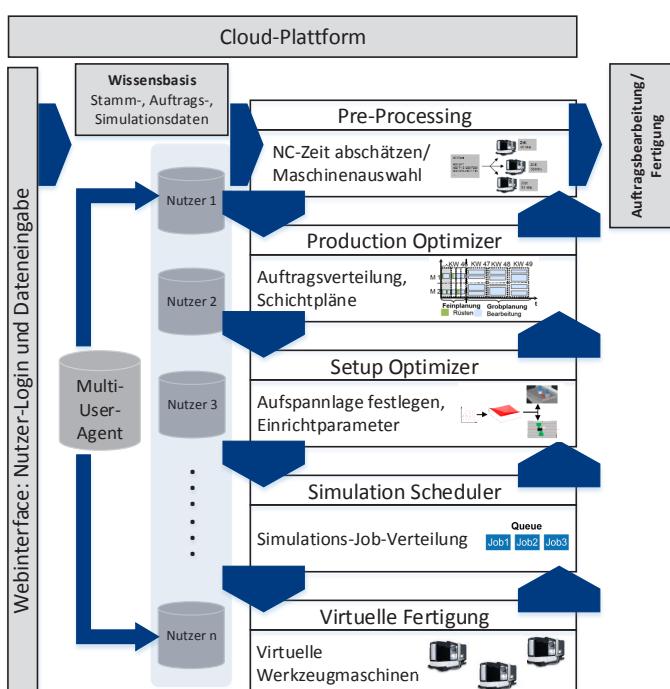
Die Wissenschaftler um Prof. Dangelmaier haben im Rahmen des Projekts „InVorMa“ („Intelligente Arbeitsvorbereitung auf Basis virtueller Werkzeugmaschinen“) ein mathematisches Modell er-

stellt, das die Werkstattfertigung abbildet. Das Modell umfasst dabei u. a. die Belegung der Maschinen, die Start- und Endzeiten der einzelnen Produktionen sowie die Schichtpläne der Mitarbeiter/innen. „Außerdem haben wir in Kooperation mit unseren Partnern der Fachhochschule Bielefeld den sogenannten ‚Setup-Optimizer‘ entwickelt“, erklärt M.Sc. Jens Weber, Mitarbeiter von Dangelmaier. „Dadurch können wir ermitteln, wie ein Bauteil optimal in eine Maschine eingespannt werden muss, damit bei minimalem Zeitaufwand keine Kollisionen entstehen.“ In der Regel entscheiden Mitarbeiter/innen abhängig von ihren individuellen Erfahrungswerten, wie sie ein Werkstück in einer Maschine positionieren. Das kann allerdings zu unvorhersehbaren Fehlern führen.

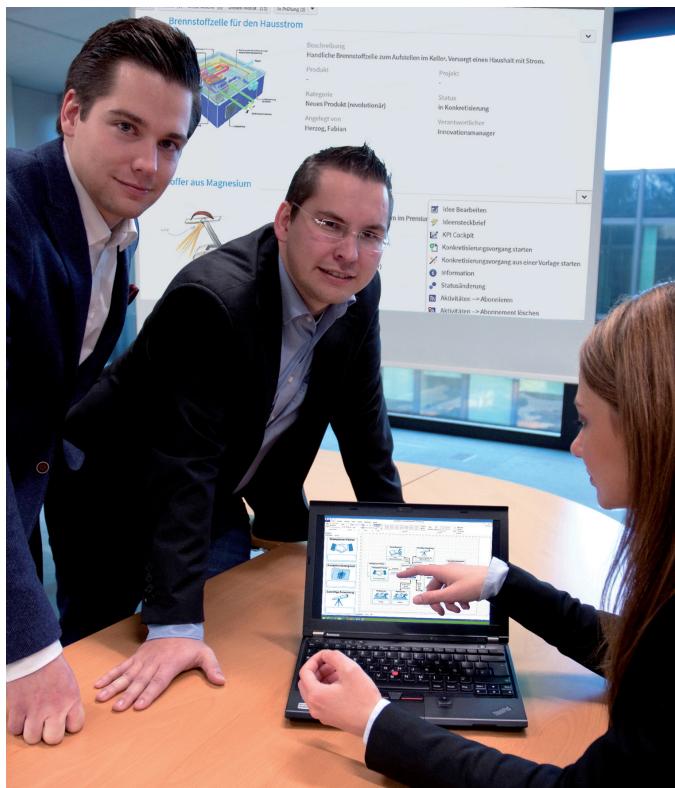
Bei der intelligenten Planung mithilfe der Plattform wird zunächst ein Auftrag angelegt, zum Beispiel ‚Fertigung eines Bauteils A‘. „Anschließend ermittelt die Cloud-Anwendung eine Maschine in der Fabrik, die das Bauteil anfertigen kann. In einem nächsten Schritt wird geprüft, ob das Bauteil wie gedacht hergestellt werden kann. Dann wird der gesamte Produktionsprozess auf der Basis virtueller Werkzeugmaschinen simuliert und das Programm zeigt an, mit welchen Parametern ‚Bauteil A‘ optimal produziert werden kann“, erklärt Weber.

„InVorMa“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und fand in enger Zusammenarbeit mit den Fachgruppen „Strategische Produktplanung und Systems Engineering“ des Heinz Nixdorf Instituts und „Decision Support & Operations Research“ der Universität Paderborn, der Fachhochschule Bielefeld, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Strothmann Machines & Handling GmbH und DMG Mori Seiki AG statt. Das Projekt hat eine Laufzeit von vier Jahren und wird im Juni 2016 abgeschlossen.

**Jens Weber, M.Sc.  
Wirtschaftsinformatik, insb. CIM**



Schematische Architekturübersicht des Projekts InVorMa



Benjamin Amshoff, Markus Placzek und Olga Wiederkehr demonstrieren die entwickelte Software.

## Zur richtigen Zeit am richtigen Markt

**Wie Produkte zur optimalen Zeit auf dem Markt positioniert werden können, hat die Fachgruppe „Strategische Produktplanung und Systems Engineering“ des Heinz Nixdorf Instituts untersucht. Im Rahmen des Verbundprojekts ADISTRA (Adaptierbares Instrumentarium für die Strategische Produktplanung) haben die Forscher ein Instrumentarium entwickelt, mit dessen Hilfe ein Entwicklungsauftrag systematisch erstellt werden kann.**

Eine Software, die die Produktentwicklung maßgeblich unterstützt und dabei die Zielsetzung des Unternehmens und die Marktsituation berücksichtigt – das war das Ziel des Forscherteams um Prof. Jürgen Gausemeier. „Häufig werden Produkte entwickelt, ohne infrage zu stellen, ob sie sowohl aus technischer als auch unternehmerischer Sicht Erfolg versprechen“, erklärt Benjamin Amshoff, Mitarbeiter von Gausemeier. „Entwicklungsaufträge werden dann nicht strategisch erarbeitet, sondern vielmehr intuitiv von der Führungsebene gestellt“, so Amshoff. „Wir wollten daher geeignete Methoden und Software entwickeln, die Unternehmen von der strategischen Produktplanung bis hin zum Entwicklungsauftrag unterstützt.“

Durch eine Befragung im Rahmen des Projekts konnte festgestellt werden, dass relevante Informationen von der Produktplanung oft nicht an die Produktentwicklung weitergegeben werden. „Deshalb wollten wir Produktplanung und -entwicklung näher zusammenbringen“, erklärt Amshoff. „So soll vermieden werden, dass es zu Fehlentwicklungen kommt und das falsche Produkt zur falschen Zeit auf dem falschen Markt erscheint.“ Das Instrumentarium wurde bereits während der Laufzeit bei fünf Partnerunternehmen erprobt. So hat das Unternehmen Wincor Nixdorf aus Paderborn beispielsweise untersucht, wie sich das bargeldlose Bezahlen in Zukunft

Screenshots der Software für das Ideenmanagement

auf das Einkaufen der Menschen auswirken wird. „Solche Zukunftsszenarien kann man sehr systematisch herleiten, dabei haben wir Wincor Nixdorf unterstützt“, erläutert Amshoff. Am Ende standen Ideen für völlig neue Produkte, die in Zukunft das Bezahlen revolutionieren könnten. Doch auch für kleine und mittlere Unternehmen eignet sich ein solcher Innovationsansatz. Das Unternehmen Fischer IMF aus Endingen am Kaiserstuhl (BW) fertigt mit 180 Mitarbeiter/inne/n Teile für die Automobilindustrie. Neue Produkte können dort nun mithilfe des Instrumentariums einfacher geplant werden. „Wir brauchen als KMU einfach kontinuierlich Innovation, was mit solch einem System und den nötigen Methoden gut lösbar ist“, betont Daniela Eberl, Leiterin der Forschung des Automobilzulieferers.

Das Verbundprojekt fand in Zusammenarbeit mit den Partnern Karlsruher Institut für Technologie (KIT), UNITY, CONTACT Software, Actimage, Wincor Nixdorf, Fischer IMF, SKF, Weidmüller und Haver & Boecker statt. ADISTRA hatte eine Laufzeit von 3,5 Jahren und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

**Benjamin Amshoff, M.Sc.  
Strategische Produktplanung und Systems Engineering**



Die Ergebnisse des Verbundprojekts sind in der öffentlichen Studie „Strategische Produktplanung – Methoden, Prozesse und IT-Werkzeuge für die Planung der Marktleistungen von morgen“ zusammengefasst. Herausgeber: Heinz Nixdorf Institut, April 2016



Montage des Radarsystems (vorne im Bild) auf der Drohne

Wie Fluggeräte künftig eigenständig funktionieren können, untersucht derzeit die Fachgruppe „Schaltungstechnik“ des Heinz Nixdorf Instituts. Das Forscherteam um Prof. Christoph Scheytt entwickelt hierfür ein Radarmodul für einen Quadrokopter, das besonders leicht und kompakt sein soll.

Als wichtiges Zwischenergebnis ist es den Wissenschaftler/innen gelungen, eine flexible Platine zu entwickeln. Eine Platine ist eine Leiterplatte für elektronische Bauteile, die normalerweise aus festem Kunststoff besteht. „Durch die Flexibilität der Platine können wir das Radarmodul falten“, erklärt M.Sc. Federico Nava, Mitarbeiter von Scheytt. Dadurch beansprucht das Modul am Quadrokopter weniger Platz. „Die Kompaktheit und das geringe Gewicht des Radarmoduls sind wichtig, weil wir erreichen möchten, dass autonome Fluggeräte im zivilen Bereich eingesetzt werden. Dafür müssen die benötigten Sensoren möglichst klein, leicht und kostengünstig sein“, so Nava. Auch der

Frequenzbereich von 122 Gigahertz trägt zur Kompaktheit des Radarmoduls bei. „Die hohe Frequenz erlaubt es uns, kürzere Antennen zu verwenden, die wir in das Modul integrieren können. Elektromagnetische Wellen in diesem Bereich können außerdem Staub, Rauch und Nebel durchdringen“, erläutert Nava.

Um die Umgebung möglichst genau wahrnehmen zu können, muss das Fluggerät über eine Vielzahl von Sensoren verfügen, wie zum Beispiel Beschleunigungs-, Druck-, Regen- und Radarsensoren. Radarsensoren werden aktuell bereits zur Geschwindigkeits- oder Abstandsmessung bei Fahrzeugen eingesetzt. Allerdings sind diese zu groß und zu teuer, um sie an kleinen, autonomen Fluggeräten anbringen zu können. Der miniaturisierte Radarsensor des Forscherteams soll in Kürze an einem Quadrokopter getestet werden. Eigenständige Quadrokopter könnten im zivilen Bereich zum Beispiel dafür eingesetzt werden, Luftaufnahmen für Fernsehdokumentationen oder Aufzeichnungen für die Beobachtung landwirtschaftlicher Ackerflächen zu machen.

Das Projekt findet in Kooperation mit der AirRobot GmbH, PKTEC GmbH, Silicon Radar GmbH, dem IHP-Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik und dem Karlsruher Institute of Technology (KIT) statt. Gefördert wird es durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM).

**Federico Nava, M.Sc.  
Schaltungstechnik**



Das gesamte Radarsystem mit einzelnen flexiblen Platinen (im Vordergrund), Gehäuse und Drohne im Hintergrund



Die Arbeit der letzten fünf Jahre hat sich gelohnt: Dr. Roman Dumitrescu, Prof. Ansgar Trächtler und Prof. Wilhelm Schäfer freuen sich über die Eigenständigkeit des Fraunhofer IEM.

## Erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung – Erfolg für die ganze Region OWL

Ostwestfalen-Lippe hat seine erste eigenständige Fraunhofer-Einrichtung (Fraunhofer IEM): Die Fraunhofer-Projektgruppe „Entwurfstechnik Mechatronik“ in Paderborn ist seit dem 1. Januar 2016 eigenständig. Am 13. November 2015 beschloss der Bund-Länder-Ausschuss der Fraunhofer-Gesellschaft die dauerhafte Einrichtung und die Aufnahme in die Bund-Länder-Finanzierung.

Die Eigenständigkeit war klares Ziel bei Gründung der Projektgruppe im Jahr 2011. In nur fünf Jahren erarbeiteten die Fraunhofer-Wissenschaftler/innen in Paderborn ein am Markt orientiertes Forschungsprofil auf Basis einer starken Kooperation mit der regionalen Industrie. Dazu erhielt die Projektgruppe des Fraunhofer IPT (Aachen) eine Anschubfinanzierung vom Land NRW.

### Impulse für die Region

Der Maschinen- und Anlagenbau prägt die Industrie in Ostwestfalen-Lippe. Vom Nutzen eines OWL-eigenen Fraunhofer-Instituts im Bereich Mechatronik ist man hier überzeugt. „Für die Unternehmen in OWL ist Fraunhofer wertvolle Schnittstelle zur angewandten Forschung. Besonders im Bereich Mechatronik und in der Entwicklung intelligenter technischer Systeme ist der Bedarf groß“, erläutert Dr. Eduard Sailer von der Geschäftsleitung der Miele & Cie. KG und Sprecher des Industrie-Lenkungskreises, der sich für ein Fraunhofer-Institut in OWL stark gemacht hatte. Nicht nur für Miele, sondern für eine ganze Reihe regionaler Unternehmen hat sich das Fraunhofer IEM inzwischen als Forschungs- und Entwicklungspartner etabliert.

### Partner für den Mittelstand

Die Nähe zur Unternehmenslandschaft in OWL ist eine Stärke des Fraunhofer IEM. „Unsere Forschung ist klar an den Bedarfen der ansässigen Industrie orientiert. In OWL sind das zumeist kleine

und mittlere Unternehmen mit ganz besonderen Voraussetzungen für ihre Produktentwicklung. Ihnen können wir konkrete Angebote machen und sind so erster Ansprechpartner für den Mittelstand“, so Prof. Ansgar Trächtler, Leiter des Fraunhofer IEM.

### Spitzenforschung aus der Region

Sein Forschungsprofil entwickelt das Fraunhofer IEM in enger Kooperation mit dem Heinz Nixdorf Institut. „Gerade die Struktur eines Doppelinstituts ermöglicht uns eine interdisziplinäre und anwendungsorientierte Spitzenforschung“, betont Prof. Trächtler, der gleichzeitig auch Vorstand am Heinz Nixdorf Institut ist. Forschungsschwerpunkte sind innovative Technologien im Kontext Industrie 4.0 sowie Methoden und Werkzeuge für die kosteneffiziente Entwicklung von komplexen Systemen. Konkret arbeitet das Fraunhofer IEM etwa an der branchenübergreifende Anwendung sogenannter Augmented Reality-Technologien (AR). Die computergestützte Erweiterung der Realität birgt großen Nutzen für die Industrie. Gefördert vom BMWi wollen Fraunhofer IEM und seine Partner AR-Technologien besonders für mittelständische Unternehmen zugänglich machen. Im Spitzenscluster it's OWL ist das Fraunhofer IEM als Forschungspartner und im Clustermanagement aktiv. „Wir als Fraunhofer IEM nehmen von Paderborn aus bedeutende Rollen in großen Förderprojekten des Bundes ein und leisten damit einen erheblichen Beitrag, die Region OWL bundesweit ins Bewusstsein zu rücken“, sagt Dr. Roman Dumitrescu, Direktor am Fraunhofer IEM und gleichzeitig Geschäftsführer it's OWL. Das Fraunhofer IEM beschäftigt mittlerweile insgesamt 71 fest angestellte Mitarbeiter/innen und zahlreiche Studierende in der Zukunftsmeile in Paderborn. Für 2016 sind weitere 20 Stellen geplant. Standort wird auch längerfristig die Zukunftsmeile 1 in Paderborn sein.

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



Teilnehmerinnen des Round Tables der Frauen in der Wirtschaftsinformatik im Januar 2016 (© Frederik Bäumer)

## Frauen in der Wirtschaftsinformatik

**Am 20. Januar 2016 fand der erste Round Table der Paderborner Wirtschaftsinformatik- und Management-Information-Systems-Studentinnen im Heinz Nixdorf Institut statt.**

Den Auftakt nahm die Veranstaltung beim gemeinsamen Besuch der Sonderausstellung „Am Anfang war Ada. Frauen in der Computergeschichte“ im Heinz Nixdorf MuseumsForum, bevor der Gedankenaustausch im Heinz Nixdorf Institut intensiver fortgesetzt wurde. Dabei war das vorrangige Diskussionsthema die Karriereplanung. Am runden Tisch berichteten zunächst Prof. Leena Suhl (DS&OR Lab) und Jun.-Prof. Michaela Geierhos (Semantische Informationsverarbeitung), wie ihre beiden ganz unterschiedlichen Werdegänge verliefen. Dabei interessierten sich die Bachelor- und Master-Studentinnen besonders dafür, welche Kriterien für sie persönlich entscheidend waren, um ins Ausland zu gehen, studienbegleitende Praktika zu machen oder sich als studentische Hilfskraft zu engagieren. Der Round Table ist als freie Plattform zum Gedankenaustausch konzipiert, wo bei im Januar zunächst Expertinnen aus der Wissenschaft den Studentinnen Frage und Antwort standen. Beim nächsten Mal im Mai werden Absolventinnen zu Gast sein, die den erfolgreichen Einstieg ins Arbeitsleben geschafft haben. Inzwischen sind sie in den IT-Abteilungen oder im Consulting bei bekannten Unternehmen der Region etabliert und geben Erfahrungsberichte aus ihrem Studium an der Universität Paderborn. „Beim Netzwerken mit den Unternehmensvertreterinnen lernen die Studentinnen mögliche Arbeitgeber, Berufsprofile und Entwicklungsperspektiven von Wirtschaftsinformatikerinnen kennen,“ so Juniorprofessorin Geierhos.

**Jun.-Prof. Dr. Michaela Geierhos  
Wirtschaftsinformatik, insb. CIM**



Die Teilnehmer der konstituierenden Sitzung am 4. März 2016 im Heinz Nixdorf Institut: (v.l.): Dr. Just, Prof. Dr.-Ing. Bothen, Prof. Dr.-Ing. Gräßler, M.Sc. Krimpmann, Prof. Dr.-Ing. Rinderknecht, Dr.-Ing. Dirzus, M.Sc. Hentze, M.Sc. Schneider, Dr. Dattner

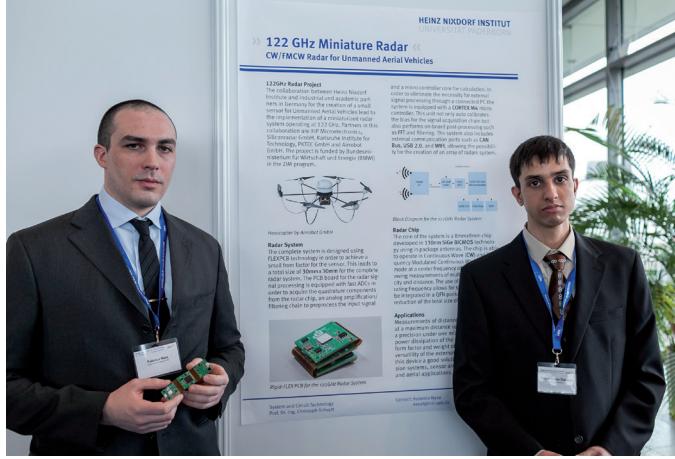
## Prof. Iris Gräßler übernimmt Vorsitz des VDI GMA Fachausschusses 4.10 „Interdisziplinäre Produktentstehung“

**In der konstituierenden Sitzung am 4. März 2016 wurde Prof. Iris Gräßler zur Vorsitzenden des neu eingerichteten VDI GMA Fachausschusses 4.10 „Interdisziplinäre Produktentstehung“ gewählt. Die Sitzung fand im Heinz Nixdorf Institut statt.**

Als stellvertretender Vorsitzender steht Prof. Gräßler dabei Dr. Dattner zur Seite, der als Innovationsmanager bei der Firma BSTeltromat beschäftigt ist. Mitglieder sind u. a. die Technische Universität Dortmund, die Technische Universität Darmstadt, Fraunhofer IEM, die Fachhochschule Aschaffenburg, die Universität Duisburg-Essen, die Technische Universität Berlin sowie die Firmen Smart Mechatronics, BSTeltromat und Beckhoff. Das Heinz Nixdorf Institut ist durch die Fachgruppen „Produktentstehung“ und „Regelungstechnik und Mechatronik“ vertreten.

Zielsetzung des Fachausschusses ist die Überarbeitung der VDI-Richtlinie 2206 „Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme“. Schwerpunkte der Überarbeitung sind u. a. die modellbasierte Entwicklung, Anforderungsfestlegung und Anforderungsmanagement, ganzheitliche Betrachtung bisher nicht berücksichtigter vor- und nachgelagerter Prozesse, die Vernetzung mechatronischer Systeme in Form von Cyber-physicalen Systemen sowie die weiter zunehmende interdisziplinäre Vernetzung.

**Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler  
Produktentstehung**



Federico Nava (links) und Chandrasekar Ganesan (rechts) am Stand der University Booth der DATE 2016

## Miniaturisierter Radarsensor auf der DATE 2016

**Hochpräzisionssensoren, Sensor-Arrays und die allgemeine Sensorfusion erfreuen sich im Bereich der wissenschaftlichen Forschung im Anwendungsbereich von autonomen Fahrzeugen und Flugzeugen steigendem Interesse.**

Die Fachgruppe „Schaltungstechnik“ entwickelte in einem vom BMWi geförderten Verbundprojekt einen Prototyp für ein miniaturisiertes 122GHz Radarsystem als Sensor zur Anwendung für einen Multicopter der AirRobot GmbH. Das Projekt ist eine Kooperation mit AirRobot, PKTEC, Silicon Radar, IHP – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik und dem Karlsruhe Institute of Technology. Der Fokus bei der Entwicklung des Prototypen war die Miniaturisierung und die akkurate Echtzeitberechnung von Geschwindigkeit und Entfernung von Zielobjekten direkt im Sensormodul. Der aktuelle Prototyp ist mit einer Starrflex-Platine gefertigt und hat eine Gesamtabmessung von 30 mm x 30 mm x 10 mm. Das System beinhaltet einen CORTEX M4 Rechenkern, dessen Integration eine der Herausforderungen bei der Miniaturisierung war. Hierdurch ist das System in der Lage, die Radardaten direkt auf der Platine zu verarbeiten. Der Starrflex-Prototyp integriert zur Kommunikation ein WLAN-Modul und unterstützt mehrere Standardprotokolle wie USB2.0 und CAN. So können in zukünftigen Anwendungen mehrere Radarmodule z.B. zur 3-D-Bildrekonstruktion einfach zusammengeschaltet werden. Nach jetzigem Stand handelt es sich um das weltweit kleinste Radarsystem. Das System wurde erstmals im Rahmen der Ausstellung der DATE 2016 einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt. Die DATE (Design Automation and Test in Europe) fand vom 14. – 18. März 2016 in Dresden statt und gehört zu den international bedeutendsten Konferenzen im Bereich Electronic Design Automation und dem Entwurf Eingebetteter Systeme.

**Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt**  
Schaltungstechnik



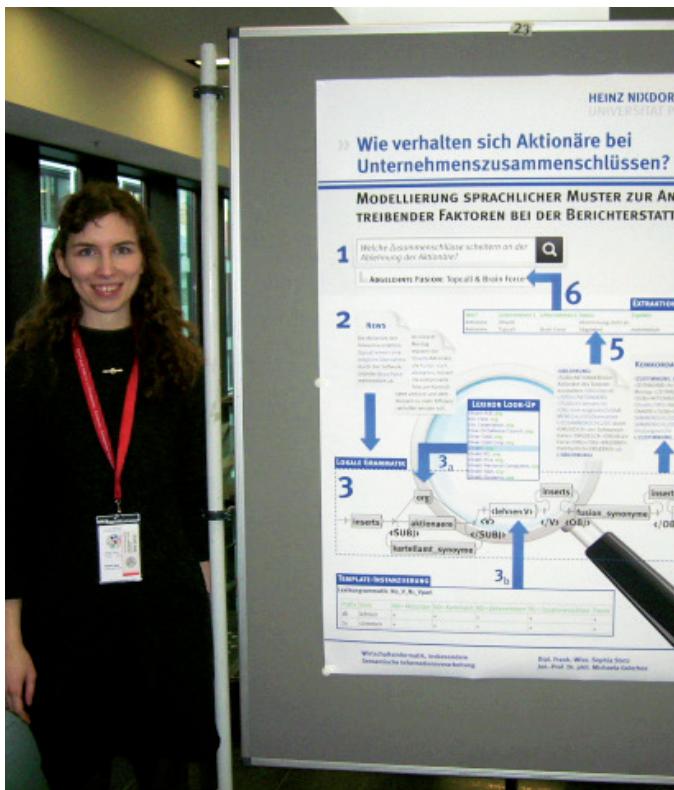
Kontaktkraftüberprüfung mithilfe eines DELTA Roboters (© Fabian Ernst)

## Flexibles Handling von Banknoten

**Das Spaltencluster-Innovationsprojekt „it's OWL InverSa – Intelligente vernetzte Systeme für automatisierte Geldkreisläufe“ ist erfolgreich auf die Zielgerade eingebogen.**

„Unfittes Bargeld“ verursacht Probleme im Verarbeitungsprozess. Als unfittes Bargeld werden Geldscheine mit einem hohen Verschmutzungsgrad und sonstigen Beschädigungen bezeichnet, die sich nicht mehr von einem herkömmlichen Automaten verarbeiten lassen. Durch die alltägliche Benutzung nimmt der Grad der „unfitness“ so lange zu, bis ein Schein aussortiert und ersetzt werden muss. Neuartige Mechanismen, welche bei der Verarbeitung nicht mehr auf möglichst glatte Banknoten angewiesen sind, bringen sowohl dem Kunden als auch dem Prozess entscheidende Vorteile. Die Ingenieure von Wincor Nixdorf und der Fachgruppe „Regelungstechnik und Mechatronik“ des Heinz Nixdorf Instituts forschen intensiv an fortgeschrittenen Technologien zur Verarbeitung von Bargeld. Dabei fanden sie immer wieder kreative Ideen und anspruchsvolle Lösungen. Es entstand systematisch ein Katalog, welcher so verfeinert wurde, dass drei technische Lösungen in Europa und den USA zum Patent angemeldet werden konnten. Dem Abschluss des Gesamtprojekts, in dem auch weitere Forschungsinstitute Lösungen für verwandte Probleme entwickelt haben, lässt sich so zuversichtlich entgegenblicken. Die gefundenen Lösungen werden in den nächsten Monaten in einem gemeinsamen Demonstrator zusammengeführt, um die Projektergebnisse anschaulich zu präsentieren. Das Projekt „it's OWL InverSa – Intelligente vernetzte Systeme für automatisierte Geldkreisläufe“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

**Dipl.-Ing. Christopher Lankeit**  
Regelungstechnik und Mechatronik



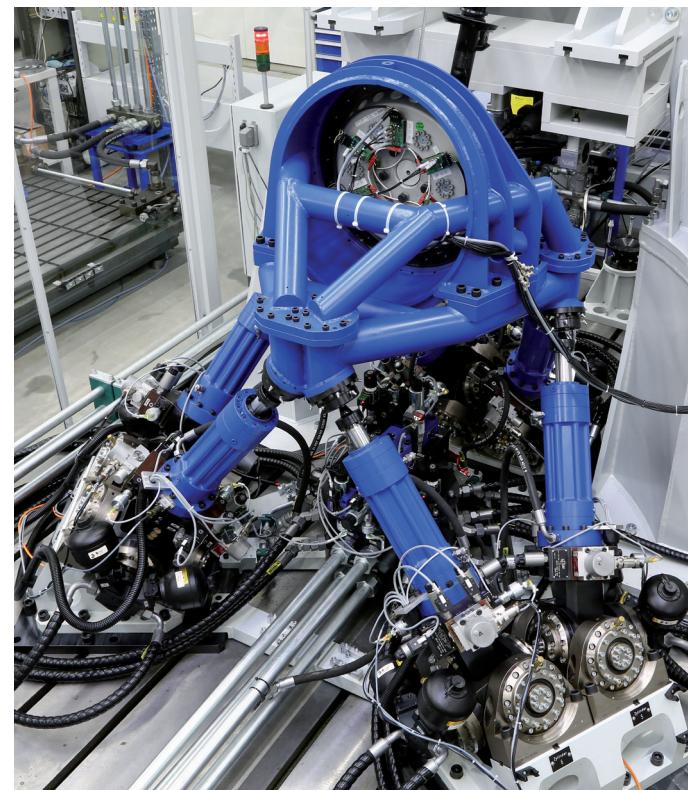
Sophia Stotz, Doktorandin bei Jun.-Prof. Michaela Geierhos (Wirtschaftsinformatik, insb. Semantische Informationsverarbeitung), beim Poster-Slam auf der DHd-Tagung 2016

## Wirtschaftsinformatik trifft auf Digital Humanities

Die diesjährige Tagung des Verbands „Digital Humanities im deutschsprachigen Raum e.V.“ fand unter dem Leithema „Modellierung – Vernetzung – Visualisierung“ vom 7.–12. März 2016 statt.

Auf Einladung der Universität Leipzig kamen Forscher aus dem In- und Ausland zusammen, um über Themen aus dem Bereich der digitalen Geisteswissenschaften zu diskutieren. Das bereits durch das Motto breit angelegte Konferenzprogramm umfasste Beiträge zu digitalen Editionen, der Erschließung von Textsammlungen und zur Textanalyse sowie weitere interdisziplinäre Vorträge und Workshops. Im Bereich der Textanalyse wurden zahlreiche Forschungsergebnisse, wie z.B. zur Bestimmung des Sprechers und des Angesprochenen in direkten Reden oder der Visualisierung diachroner Kollokationsdaten, die Aufschlüsse über die Wortsemantik geben können, präsentiert. Sophia Stotz, Doktorandin bei Jun.-Prof. Michaela Geierhos (Wirtschaftsinformatik, insb. Semantische Informationsverarbeitung), stellte bei der Poster-Session ihren computerlinguistischen Ansatz zur Modellierung sprachlicher Muster im Hinblick auf die Analyse der Haltung von Aktionären bei Unternehmenszusammenschlüssen vor. Die Keynote von Professor Daniel A. Keim zur Rolle des Menschen mit seinen Fähigkeiten und seiner Kreativität bei der Auswertung computergestützter Prozesse regte nach fünf lehrreichen und perfekt organisierten Tagen in lebhafter und angenehmer Atmosphäre zur Abschlussdiskussion an. Ein ausgefeiltes Kulturprogramm mit Führungen durch die Viertel und Museen der alten Buch- und Musikstadt Leipzig sowie das Konferenzdinner in der Moritzbastei rundeten die Konferenz ab.

**Jun.-Prof. Dr. Michaela Geierhos**  
Wirtschaftsinformatik,  
insb. Semantische Informationsverarbeitung



HiL-Achsprüfstand

## Innovative Achsprüfung mit hydraulischen Hexapoden

Mit den heutzutage eingesetzten Prüfständen für Fahrzeugachsen können Fahrversuche im Labor reproduzierbar nachgebildet werden. Als Belastungsgrößen für die Anregungseinheiten werden dabei Messgrößen aus Versuchsfahrten zum Einsatz. Die am Markt verfügbaren Achsprüfstände benötigen vor der eigentlichen Prüfung allerdings einen zeitaufwendigen und kostenintensiven Einlernprozess. Dies lässt sich auf Beschränkungen bei der üblicherweise eingesetzten Aktorik und Regelungskonzepte zurückführen.

In der Fachgruppe „Regelungstechnik und Mechatronik“ wurde ein Prototyp für einen hochdynamischen Pkw-Achsprüfstand aufgebaut, der ohne diesen Einlernprozess auskommt. Dazu wird unter anderem ein hydraulischer Hexapod als Anregungseinheit verwendet, der schnell und präzise die Anregungsdaten stellen kann. Die raffinierte kinematische Gestalt des Hexapoden ermöglicht dabei die Anregung der Achse in allen sechs räumlichen Freiheitsgraden. Die Umsetzung einer Regelung des Hexapoden zur Achsprüfung erfordert ein hohes Systemverständnis.

Für den Betrieb des Hexapoden wurden Positions-, Kraft- und hybride Regelungsansätze entwickelt und erfolgreich am Prüfstand umgesetzt. Mit diesem neuartigen Prüfstandskonzept werden echtzeitfähige Prüfungen gesamter Fahrzeugachsen in einer Hardware-in-the-Loop (HiL) Simulation ermöglicht. Im Rahmen der HiL-Simulation werden die Anregungsdaten für den Hexapoden während des laufenden Versuchs berechnet. Sie folgen aus detaillierten Modellen des restlichen Fahrzeugs sowie der Fahrbahn, die auf dem Echtzeitrechner parallel simuliert werden.

**Andreas Kohlstedt, M.Sc.**  
Regelungstechnik und Mechatronik



Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil (2. v.l.) wurde zum neuen Dekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik gewählt.

### **Prof. Reinhard Keil zum neuen Dekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik gewählt**

**Seit dem 1. Oktober 2015 ist Prof. Reinhard Keil neuer Dekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik. Der Fakultätsrat wählte ihn am 7. September 2015 in sein neues Amt.**

Der Leiter der Fachgruppe „Kontextuelle Informatik“ am Heinz Nixdorf Institut tritt damit die Nachfolge von Prof. Dr. Jürgen Klünners an. Nach seiner Promotion am Institut für Angewandte Informatik an der Technischen Universität Berlin und seiner Habilitation im Fachbereich Informatik absolvierte Prof. Keil einen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsaufenthalt an der University of Maryland, College Park. Er ist Mitbegründer und ehemaliger Vorsitzender des „Forum Informatiker/innen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung“ und ist zudem als Gutachter für verschiedene Landesministerien in Deutschland, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Europäische Union sowie für staatliche Einrichtungen in Norwegen, Österreich und der Schweiz tätig. Keil veröffentlichte mehr als 180 Aufsätze und ist außerdem Herausgeber von 17 Büchern und der Zeitschrift „Erwägen Wissen Ethik“. Er ist Träger mehrerer Auszeichnungen, darunter die Wissenschaftlermedaille Buenos Aires.

Als Prodekanen wurden Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning (Elektrotechnik), Prof. Dr. Holger Karl (Informatik) und Dr. Andrea Walther (Mathematik) gewählt. Als Studiendekanin amtiert seit Oktober Prof. Dr. Domik-Kienegger.

**Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil**  
Kontextuelle Informatik



Teilnehmerinnen des Workshops „Top oder Flop? Wenn das Smartphone nur als Spiegel taugt“ zusammen mit Frederik Bäumer (3. v.r.), Benjamin Bellgrau (3. v.l.), Markus Dollmann (1. v.l.) und Sophia Stotz (2. v.l.)

### **Frühlings-Uni – Das MINT-Schnupperstudium für Schülerinnen**

**Vom 21.–24. März 2016 konnten Schülerinnen der Mittel- und Oberstufe wieder eine Woche „echte Uni-Luft“ schnuppern. Wie auch in den Jahren zuvor gab es zahlreiche Angebote aus der Mathematik, (Wirtschafts-)Informatik, den Naturwissenschaften und Technik-Fächern.**

Die Inhalte der Vorlesungen und Workshops boten den Teilnehmerinnen einen authentischen Einblick in die verschiedenen MINT-Studiengänge der Universität Paderborn. Die Schülerinnen hatten die Möglichkeit, ihr Wissen zu vertiefen, Gleichgesinnte kennenzulernen und in den allgemeinen Studienalltag hineinzuschauen. Es ging los mit einem „Round Table Dating“, wozu Studentinnen und Wissenschaftlerinnen der Universität sowie Frauen aus Industrie und Wirtschaft eingeladen waren. Sie erzählten von ihrer Berufspraxis, spannenden Anwendungsbeispielen und aktuellen Entwicklungstrends. Seitens der Wirtschaftsinformatik nahm Jun.-Prof. Michaela Geierhos am runden Tisch Platz: „Es freut uns sehr, dass wir Frau Dr. Barbara Kempkes als Unternehmensvertreterin von dSPACE und Absolventin unseres Wirtschaftsinformatik-Studiengangs für den Round Table gewinnen konnten. Auf diese Weise wurden mögliche Berufsbilder thematisiert und es entstand ein lebendiger Dialog mit den Schülerinnen.“ Von insgesamt 58 angemeldeten Schülerinnen besuchten mehr als die Hälfte die Wirtschaftsinformatik-Veranstaltungen. Das Oberstufen-Angebot der Wirtschaftsinformatik wurde diesmal unter Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts von der Semantischen Informationsverarbeitung ausgerichtet, wovon die Probevorlesung „Ist die Stimmung gut, klingelt die Kasse!“ sowie der Workshop „Top oder Flop? Wenn das Smartphone nur als Spiegel taugt“ erstmalig Stimmungsanalyse mit unternehmerischem Denken kombiniert.

**Jun.-Prof. Dr. Michaela Geierhos**  
Wirtschaftsinformatik,  
insb. Semantische Informationsverarbeitung



## Heinz Nixdorf und die Universität Paderborn

### Neue Broschüre und Webseite würdigen die Verdienste des Paderborner Computerpioniers für den Hochschulstandort

Im vergangenen Jahr wäre er 90 Jahre alt geworden: Heinz Nixdorf, der Paderborner Computerpionier. Anlass für die Universität Paderborn, an ihren Förderer mit einer Broschüre und einer interaktiven Webseite zu erinnern. Am 19. Januar überreichten Präsident Prof. Wilhelm Schäfer und sein Amtsvorgänger Prof. Nikolaus Risch in einer Feierstunde im Heinz Nixdorf Institut das Werk an die Familie des Unternehmers.

„Moderne Produkte des Maschinenbaus sind ohne Software nicht mehr denkbar. Das hat Heinz Nixdorf mit seinem interdisziplinären und damit visionären Denken vorausgesehen“, würdigte Wilhelm Schäfer in seiner Begrüßungsrede den größten Coup des Unternehmers für die Universität Paderborn: eine 50 Millionen D-Mark-Spende für die Gründung des heutigen Heinz Nixdorf Instituts. „Inzwischen hat das Heinz Nixdorf Institut sein 25-jähriges Jubiläum gefeiert und ist die Wiege bedeutsamer Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs, vieler Ausgründungen und vor allem des auf Bundesebene geförderten Spitzoclusters it's OWL zur Entwicklung neuer Technologien.“

In diesem Zusammenhang stellte Präsident Schäfer bei der Feierstunde zwei neue Wissenschaftler vor, die für das Heinz Nixdorf Institut gewonnen werden konnten: Prof. Eric Bodden, Experte für „Software Engineering“, und Prof. Falko Dressler für die Fachgruppe „Distributed Embedded Systems“.

Nikolaus Risch erinnerte an weitere Verdienste des 1986 verstorbenen Heinz Nixdorf, der sich bereits in den 1960er-Jahren für die Gründung einer Hochschule in Paderborn einsetzte. Zwanzig Jahre später förderte er u.a. maßgeblich den Aufbau des Forschungs- und Entwicklungslabors Cadlab (heute C-Lab), stiftete eine Sportprofessur und Sponsorenmittel für ein Gästehaus.

Auch nach seinem Tod blieb die Universität eng mit Heinz Nixdorf über die von ihm gegründeten Stiftungen verbunden, z.B. beim Aufbau der Stiftung Studienfonds OWL e.V. Die Broschüre sowie die Webseite „Heinz Nixdorf und die Universität Paderborn“ geben wichtige Ereignisse und Stationen dieser Verbundenheit in einer chronologischen Darstellung wieder. „Diese Erinnerung ist ein spezielles – und längst überfälliges – Dankeschön an Heinz Nixdorf und seine Familie, die bis heute sein Erbe weiterträgt“, sagte Nikolaus Risch in seiner Ansprache.

**Anna Steinig, M.A.  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit**

---

# Ausgezeichnet und prämiert

---





Vergabe des Förderpreises im Rahmen des Tages der Lehre 2016 (v.l.): Prof. Dr. Niclas Schaper, Dr. des. Behnud Mir Djawadi, Jun.-Prof. Dr. Alexander Skopalik, Matthias Feldotto, Dr. des. Thomas John, Prof. Dr. Dennis Kundisch und Prof. Dr. Birgit Riegraf  
(© Universität Paderborn, Björn Heerdegen)

## **StudyNOW – Eine mobile Plattform zur Verstärkung der Lernmotivation von Studierenden mittels Gamification**

**Wie kann Gamification im Kontext der Lehre sinnvoll eingesetzt werden? Die Erforschung und Umsetzung dieser Fragestellung wurde kürzlich mit dem Förderpreis für Innovation und Qualität in der Lehre 2015 prämiert und gefördert.**

Das häufig bei Studierenden zu beobachtende Aufschieben von Lernaktivitäten bis kurz vor der Prüfung (Prokrastination) stellt für Studierende wie auch Lehrende ein großes Problem dar. Studierende limitieren durch Prokrastination ihren Lernerfolg und in der Regel auch die daraus resultierende Qualität der Prüfungsleistung. Lehrende wiederum werden durch den häufig begrenzten Vorbereitungsgrad ihrer Veranstaltungsteilnehmer in ihren Möglichkeiten bei der didaktischen Gestaltung der Lehrveranstaltungen eingeschränkt. Gamification – die Nutzung spielerischer Elemente zur Motivationssteigerung in spielfremden Umgebungen (Deterding et al. 2011) – ist ein vielversprechender Ansatz, um der Prokrastinationsneigung unter Studierenden entgegenzuwirken.

Bisherige Ansätze zur Nutzung von Gamification im Kontext von Lehrveranstaltungen nutzen spezifische eLearning-Systeme, in denen Lehrende Inhalte für einzelne Themenbereiche hinterlegen – z. B. Multiple-Choice-Aufgaben oder Tutorials (z. B. Li et al. 2012, Domínguez 2013). Gamification ist bei diesen Ansätzen also untrennbar mit der Aufbereitung der Lehrinhalte für ein eLearning-System verbunden. Bei vielen Lehrenden unterbleibt diese Aufbereitung jedoch aufgrund des damit verbundenen großen Aufwands, der beispielsweise die ausführliche Beschäftigung mit einem häufig nicht selbsterklärenden eLearning-System sowie die inhaltliche Aufbereitung und die Übertragung der Inhalte in das System umfasst. Folglich wird Gamification zwar bereits im Kontext von Lehrveranstaltungen genutzt und hat sich dabei – wenn richtig eingesetzt – als sehr effektiv zur Stei-

gerung der Motivation von Studierenden erwiesen. Der derzeit große Aufwand bei der Gamifizierung von Lehrveranstaltungen führt jedoch dazu, dass der Einsatz von Gamification nur in sehr wenigen Fällen erfolgt – in der großen Mehrzahl der Lehrveranstaltungen bleibt das Potenzial von Gamification ungenutzt.

Das Ziel von StudyNOW ist es daher, eine Plattform zu schaffen, die die Vorteile von Gamification für die breite Masse der Lehrveranstaltungen zugänglich macht, indem sie die Einstiegshürde zur Gamifizierung einer Veranstaltung für Lehrende deutlich senkt. Die Plattform soll es Lehrenden ermöglichen, ihre Veranstaltungen ohne technisches Vorwissen und mit geringem administrativen Aufwand zu „gamifizieren“. In der Plattform sollen sie die Lern(teil-)ziele abbilden können, die sie typischerweise ohnehin schon für ihre Veranstaltungen definiert haben. Studierende wiederum können auf der Plattform u. a. die Erreichung dieser Lernziele dokumentieren und mit anderen Veranstaltungsteilnehmern kommunizieren. Weiterhin können sie den eigenen Lernfortschritt sowie den Lernfortschritt weiterer Veranstaltungsteilnehmer mittels Game-Design-Elementen (bspw. Rangsystem) beobachten und ggf. belohnen, woraus letztlich der Motivationseffekt resultiert.

Neben Jun.-Prof. Alexander Skopalik und Matthias Feldotto vom Heinz Nixdorf Institut sind Prof. Dennis Kundisch und Prof. René Fahr mit ihren Mitarbeitern Dr. des. Thomas John und Dr. des. Behnud Mir Djawadi aus der Fakultät Wirtschaftswissenschaften sowie Jun.-Prof. Katrin Klingsieck aus der Fakultät Kulturwissenschaft am Projekt beteiligt. Das interdisziplinäre Projektteam entwickelt zurzeit eine erste Version der Anwendung, die im kommenden Sommersemester in verschiedenen Veranstaltungen evaluiert wird.

**Matthias Feldotto, M.Sc.  
Algorithmen und Komplexität**

# Promotionen





Promotion Christian Brenner (v.l.): Prof. Dr. Falko Dressler, Dr. Matthias Meyer, Dr. Christian Brenner, Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Schäfer, Prof. Dr. Joel Greenyer, Prof. Dr. Heike Wehrheim

## Christian Brenner

### Szenariobasierte Synthese verteilter mechatronischer Systeme

Mechatronische Systeme sind oft sicherheitskritisch, was bedeutet, dass Fehler in ihrer Software nicht toleriert werden dürfen, da sie zu schweren Unfällen führen können. Gleichzeitig sind diese Systeme oft verteilt in Form mehrerer Subsysteme realisiert, die komplexe Anforderungen durch Kooperation erfüllen müssen. Hierfür ist Kommunikation erforderlich. Die hohe Komplexität macht eine manuelle Implementierung der Kommunikationssoftware fehleranfällig. Diese Dissertation beschreibt daher ein Verfahren zur verteilten Synthese, das aus formalen Anforderungen an das Kommunikationsverhalten eines verteilten Systems automatisch ein Implementierungsmodell ableitet, welches diese Anforderungen erfüllt. Die Entwickler definieren die Anforderungen, indem sie in Form von Szenarien das korrekte Systemverhalten in konkreten Situationen definieren. Der Hauptvorteil des neuen Verfahrens gegenüber vergleichbaren Ansätzen ist, dass automatisch zusätzlich benötigte Nachrichten identifiziert und ergänzt werden, während das Hinzufügen unnötiger Nachrichten vermieden wird. Weiterhin untersucht diese Arbeit die Anwendung der verteilten Synthese speziell zur Erzeugung der Kommunikationssoftware verteilter mechatronischer Systeme. Hierfür wurde das Verfahren um die Berücksichtigung von Echtzeit-Anforderungen erweitert. Um das erzeugte Modell zur fertigen Software weiterentwickeln zu können, stellt die Arbeit Konzepte zur Integration des Ansatzes in die Entwurfsmethode MechatronicUML vor.

Christian Brenner, geboren 1984, studierte Informatik an der Universität Paderborn. Von 2011 bis 2015 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Promotionsstudent der International Graduate School „Dynamic Intelligent Systems“ in der Fachgruppe „Softwaretechnik“ bei Prof. Schäfer. In dieser Zeit hat er insbesondere im Forschungsprojekt „ScenarioTools“ mitgearbeitet.

**Die Dissertation wird in Kürze als Band 351 in der Verlags-schriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.**  
ISBN 978-3-942647-70-0



Promotion Andreas Cord-Landwehr (v.l.): Dr. rer. nat Rainer Feldmann, Jun.-Prof. Dr. Alexander Skopalík, Dr. Andreas Cord-Landwehr, Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide, Prof. Dr. rer. nat. Christian Scheideler, Prof. Dr. Claus-Jochen Haake

## Andreas Cord-Landwehr

### Selfish network creation: On variants of network creation games

Diese Dissertation untersucht Netzwerke, welche von egoistisch agierenden Akteuren erzeugt werden. Der Fokus liegt auf der Effizienz von Overlay-Netzwerken im Hinblick auf die vertieft getroffenen egoistischen Entscheidungen. Das zentrale Instrument zur Messung dieser Effizienz ist der sogenannte „Preis der Anarchie“. Dieser Wert beschreibt ein worst-case-Maß in Form des Kostenverhältnisses der Gesamtkosten einer stabilen Netzwerklösung, d. h. eines Zustandes, in welchem kein Akteur seine persönlichen Kosten durch eine einseitige Operation verbessern kann, und einer bestmöglichen Gesamtlösung. Die Arbeit führt verschiedene Spezialisierungen des „Network Creation Game“-Modells von Fabrikant et al. (PODC 2003) ein. Teil eins der Arbeit deckt den Einfluss ungleichmäßiger Kommunikationsinteressen der Akteure ab, also den Fall, wenn nicht jeder Akteur mit jedem anderen kommunizieren möchte. In Teil zwei führen Quality-of-Service-Entscheidungen in das Konzept der Netzwerkspiele ein, indem jeder Akteur nicht nur das Ziel einer Verbindung, sondern auch deren Qualität und Preis wählen darf. Teil drei beschäftigt sich mit dem Einfluss lokaler Informationen, welche die Entscheidungen der Akteure beschränken. Abschließend, in Teil vier wird ein neues Modell zur Untersuchung der Interaktion von mehrschichtigen Netzwerken vorgestellt.

Andreas Cord-Landwehr studierte Informatik und Mathematik an der Universität Paderborn. Von Dezember 2010 bis April 2016 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“ unter der Leitung von Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der algorithmischen Spieltheorie, der verteilten Algorithmen und von Online-Fragestellungen.

**Die Dissertation wurde als Band 353 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.**  
ISBN 978-3-942647-72-4



Promotion Paul Markwart (v.l.): Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Klaus Rosenthal, Prof. Dr. Leena Suhl, Dr. Paul Markwart, Prof. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Dangelmaier, Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide



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

## Paul Markwart

### Analytische Herleitung der Reihenfolgeregeln zur Entzerrung hochauslastender Auftragsmerkmale

Heutige Fertigungslinien werden mit einer immer größer werdenden Variantenvielfalt konfrontiert. Zeitgleich herrscht auch ein starker Kostendruck. Ziel in der Planung der Fertigungslinien ist eine möglichst hohe Effizienz unter ausreichender Flexibilität für schwankende Auftragssituationen.

Eine meist notwendige Maßnahme zur Steigerung der Effizienz ist eine Flexibilisierung der Kapazitäten. Eine Maßnahme ist die Möglichkeit der Werker, über ihre Stationsgrenzen hinweg an Aufträgen zu arbeiten. Dieses wird auch als „Drift“ bezeichnet. Das Driften wird allerdings durch eine Driftgrenze beschränkt und falls diese überschritten wird, muss die Überschreitung kompensiert werden. Diese Kompensationen bedingen zusätzliche Kosten und müssen deshalb auf ein Minimum reduziert werden.

In dieser Arbeit wurden Verfahren entwickelt, die die Menge zulässiger Reihenfolgen dahingehend beschränken, dass nur Auftragssequenzen mit einem Minimum an Driftgrenzüberschreitungen zulässig werden. Dies wird durch sogenannte Reihenfolgeregeln erzielt, die die hochauslastenden Aufträge entzerren, sodass diese im Wechsel mit niedrig auslastenden Aufträgen eingeplant werden. Diese Maßnahme führt zu einer gleichmäßigeren Auslastung der Werker und zu einer Reduzierung der Driftgrenzüberschreitungen.

Zur Bildung dieser Reihenfolgeregeln mussten mehrere Teilprobleme gelöst werden. Diese Verfahren wurden in einer Softwarelösung integriert und werden von mehreren Praxispartnern eingesetzt um nach den errechneten Reihenfolgeregeln die Aufträge zu verplanen. Dadurch konnte eine nivellierte Produktion erreicht werden und die Kosten von sequenzabhängigen Überlastungssituationen konnten reduziert werden.

**Die Dissertation wurde als Band 349 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.**

**ISBN 978-3-942647-68-7**

## René Rübbelke

### Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung

Der deutsche Maschinenbau und verwandte Branchen sind einem massiven technologischen Wandel ausgesetzt. Eine steigende Produktkomplexität und höherer Entwicklungsaufwand bei gleichzeitig kürzeren Produktlebenszyklen sind die Konsequenz. Das kontinuierliche Verbessern bestehender Kompetenzen ist längst nicht mehr ausreichend für eine wettbewerbsfähige Marktposition. Unternehmen müssen in der Lage sein, die Kompetenzen zur Realisierung zukünftiger Innovationen frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig aufzubauen.

Diesen Handlungsbedarf adressiert die vorliegende Arbeit. Die entwickelte Systematik befähigt Unternehmen, Kompetenzbedarfe von Produktentwicklungsvorhaben auf Basis von Produktkonzepten frühzeitig zu identifizieren. Zudem werden sie bei der Auswahl geeigneter Kompetenz-Sourcing-Strategien unterstützt. Dazu werden Handlungsempfehlungen auf Basis einer Bewertung der Erreichbarkeit, des Vernetzungsgrads und der strategischen Bedeutung für jede aufzubauende Kompetenz abgeleitet. Abschließend werden die zuvor generierten Teilergebnisse systematisch zu Kompetenzaufbauprojekten zusammengefasst. Resultat der Systematik sind konkrete Maßnahmen zum strategiekonformen Kompetenzaufbau. Die Anwendung der Systematik wird durch ein Wissensmanagementsystem unterstützt. Die Validierung in einem Unternehmen der Automobilindustrie belegt die hohe Praxistauglichkeit.

René Rübbelke studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit dem Schwerpunkt Maschinenbau an der Fachhochschule Südwestfalen und der Universität Paderborn. Zuvor absolvierte er eine Ausbildung zum Zerspanungsmechaniker. Von 2011 bis 2015 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktentstehung am Heinz Nixdorf Institut unter der Leitung von Prof. Jürgen Gausemeier. In dieser Zeit hat er zahlreiche Industrie- und Forschungsprojekte in der strategischen Planung und dem Innovationsmanagement geleitet und durchgeführt. Seit 2016 ist er geschäftsführender Gesellschafter der L&R Montagetechnik GmbH.

**Die Dissertation wurde als Band 350 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.**

**ISBN 978-3-942647-69-4**



Promotion Marina Wall (v.l.): Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Dr.-Ing. Marina Wall, Prof. Dr. Wilhelm Schäfer, Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Warschat

---

### Marina Wall

---

#### Systematik zur technologie-induzierten Produkt- und Technologieplanung

Technologiewissen führt zu Innovationen, Beschäftigung und Wohlstand. Insbesondere emergente Technologien weisen Potenziale für disruptive Innovationen auf, bergen aber Unsicherheiten bezüglich der Nutzenpotenziale und Erfolg versprechender Anwendungskontexte. Die Autorin adressiert die damit verbundenen Herausforderungen. Die Autorin schlägt eine Systematik zur technologie-induzierten Produkt- und Technologieplanung vor. Zunächst werden die heutige Leistungsfähigkeit einer betrachteten Technologie ermittelt und deren künftige Entwicklung antizipiert. Anschließend erfolgt die Ermittlung der Technologiepotenziale durch eine Umkehr der TRIZ-Logik (TRIZ: Theorie des erforderlichen Problemlösens). Hierfür wird die Technologie durch geeignete TRIZ-Innovationsprinzipien beschrieben; die durch die Innovationsprinzipien lösbarer technischen Widersprüche werden zu Technologiepotenzialen konkretisiert. Die Technologiepotenziale dienen als Grundlage für die Identifikation von Anwendungsideen. Für Anwendungsideen mit dem größten Erfolgspotenzial werden erforderliche Weiterentwicklungen der Technologie aufgezeigt und hinsichtlich Attraktivität für zukünftiges Geschäft sowie Umsetzbarkeit bewertet. Resultierende Handlungsoptionen münden in eine Technology Push Strategie. Diese umfasst eine Vision für die Produkt- und Technologieentwicklung sowie konkrete Maßnahmen für die Umsetzung der Strategie. Die Systematik wird an einem durchgängigen Beispiel validiert. Gegenstand ist die strategische Planung von Additive Manufacturing Technologien.

Marina Wall, geb. 1983, studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Elektrotechnik an der Universität Paderborn. Von 2011 bis 2014 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Produktentstehung am Heinz Nixdorf Institut bei Prof. Jürgen Gausemeier. In dieser Zeit hat sie in internationalen Industrie- und Forschungsprojekten der Strategischen Produkt- und Technologieplanung maßgeblich mitgewirkt und das Technologiefeld Additive Manufacturing am Heinz Nixdorf Institut aufgebaut. Seit 2014 ist sie im Business Development bei der Robert Bosch GmbH in Stuttgart tätig.

**Die Dissertation wurde als Band 352 in der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts veröffentlicht.**

**ISBN 978-3-942647-71-7**

# Personalien



---

**Softwaretechnik**  
Prof. Dr. Eric Bodden

---

**Neue Mitarbeiter**



**David Schubert, M.Sc.**  
Informatik  
seit: Oktober 2015



**Johannes Geismann, M.Sc.**  
Informatik, Schwerpunkt  
Softwaretechnik  
seit: März 2016



**Philipp Schubert, M.Sc.**  
Bioinformatik und  
Genomforschung  
seit: April 2016



**Stefan Krüger, M.Sc.**  
Informatik  
seit: April 2016

---

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

---

**Neue Mitarbeiter**



**Markus Dollmann, M.Sc.**  
Management Information  
Systems  
seit: April 2016

**Ausgeschiedene Mitarbeiter**

**Lukas Kopecki, M.Sc.**  
seit: Februar 2016  
jetzt: Lödige Industries

---

**Strategische Produktplanung und Systems Engineering**  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier

---

**Neue Mitarbeiter**



**Christian Koldewey, M.Sc.**  
Maschinenbau  
Schwerpunkt Fertigungs-  
technik  
seit: Dezember 2015



**Robert Joppen, M.Sc.**  
Wirtschaftsingenieurwesen,  
Schwerpunkt Maschinenbau  
seit: März 2016



**Marvin Drewel, M.Sc.**  
Wirtschaftsingenieurwesen,  
Schwerpunkt Maschinenbau  
seit: März 2016

**Ausgeschiedene Mitarbeiter**

**Markus Placzek, M.Sc.**  
seit: Januar 2016  
jetzt: OSRAM GmbH, München

**Dipl.-Wirt.-Ing. Anne-Christin Lehner**  
seit: Januar 2016  
jetzt: Hella Hueck & Co. KG, Lippstadt

**Dipl.-Wirt.-Ing. Gerald Rehage**  
seit: Februar 2016

**Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Peter**  
seit: Mai 2016

---

**Produktentstehung**  
Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler

---

**Ausgeschiedene Mitarbeiter**

**Sabine Illigen**  
seit: Januar 2016  
jetzt: Fraunhofer IEM, Paderborn

---

**Algorithmen und Komplexität****Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide**

---

**Neue Mitarbeiter****Dr. rer. nat. Lorijn van Rooijen**

Informatik,  
Schwerpunkt Algebra und Logik  
seit: Oktober 2015

**Ausgeschiedene Mitarbeiter****Dr. rer. nat. Andreas Cord-Landwehr**

seit: April 2016  
jetzt: CLAAS E-Systems KGaA mbH & Co KG, Gütersloh

---

**Kontextuelle Informatik****Prof. Dr.-Ing. Reinhard Keil**

---

**Neue Mitarbeiter****Steven Christopher Lücker,  
M.Sc.**

Informatik  
seit: Oktober 2015

**Ausgeschiedene Mitarbeiter****Dipl.-Inform. Marcel Jakoblew**

seit: Oktober 2015  
jetzt: vidivendi GmbH

---

**Schaltungstechnik****Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt**

---

**Neue Mitarbeiter****Sanaz Haddadian, M.Sc.**

Kommunikationstechnik  
(Computer Engineering)  
seit: Januar 2016

**Ausgeschiedene Mitarbeiter****Jan Möller**

seit: Januar 2016  
jetzt: Mechonics AG, Paderborn

---

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

---

**Neue Mitarbeiter****Phillip Traphoener, M.Sc.**

Maschinenbau,  
Schwerpunkt Mechatronik  
seit: Oktober 2015

**Ausgeschiedene Mitarbeiter****Dipl.-Ing. Jan Henning Kessler**

seit: Februar 2016

**Dipl.-Ing. Felix Oestersötebier**

seit: Februar 2016  
jetzt: WP Kemper GmbH

**Dipl.-Ing. Hubert Reelsen**

seit: Februar 2016  
jetzt: Rentner

**Dr.-Ing. Jan Berssenbrügge**

seit: Mai 2016  
jetzt: Fraunhofer IEM, Paderborn

# Veranstaltungen



---

## SysInt 2016

---

### 13. – 15. Juni 2016, Paderborn

In Anlehnung an die beiden erfolgreichen Veranstaltungen 2012 in Hannover und 2014 in Bremen, findet die **3<sup>rd</sup> International Conference on System-Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering** (SysInt 2016) im Juni 2016 in Paderborn statt.

Die Konferenz wird unter folgender Schirmherrschaft stattfinden:

- Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn
- SFB 653: Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus der Leibniz Universität Hannover
- LogDynamics: Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics und ISIS Sensorial Materials: Integrated Solutions in Sensorial Structure Engineering der Universität Bremen

Die individuellen Forschungsschwerpunkte der beteiligten Projekte rund um das Themenfeld Intelligente Technische Systeme bilden die Grundlage für die internationale Veranstaltung.

Die Konferenz bietet ein Forum für Interessierte aus Forschung und Industrie für den Austausch über ihre neuesten Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt dabei auf der Integration von intelligenten Funktionen in Systeme, Bauteile, Produkte und Produktionssysteme, welche zukünftige Technologien ermöglichen. Hierbei stehen die Entwicklung von Sensortechnologien sowie Sensorwerkstoffen, intelligente Produkte samt cyber-physischer Systeme (CPS) sowie intelligente Produktions- und Logistikprozesse (Industrie 4.0) im Vordergrund.

[www.sysint-conference.org](http://www.sysint-conference.org)

---

## Paderborner Wissenschaftstage

---

### 25. – 27. Juni 2016, Paderborn

Seit 2010 begeistern die Paderborner Wissenschaftstage mit Einblicken in Wissenschaft und Technik Kinder, Jugendliche und Erwachsene. In diesem Jahr finden die Paderborner Wissenschaftstage vom 25. bis 27. Juni erstmals zentral an einem Veranstaltungsort statt: Fürstenallee und Zukunftsmeile werden zur „Wissenschaftsmeile“. Von der Zukunftsmeile 1 über das Heinz Nixdorf MuseumsForum bis hin zum Heinz Nixdorf Institut versprechen spannende Experimente, Vorträge und Workshops Einblicke hinter die Kulissen der „Faszination Wissenschaft“. Eröffnet werden die 7. Paderborner Wissenschaftstage am Samstag, 25. Juni, mit einem Empfang und Science Slam im Rathaus. Sonntag und Montag werden an der Fürstenallee unterhaltsam, spannend und allgemein verständlich vorgestellt. Im Fokus der familienfreundlichen Veranstaltungen stehen alle an Wissenschaft und Forschung interessierten Besucher aus der Region.

[www.paderborn.de/wissenschaftstage](http://www.paderborn.de/wissenschaftstage)

---

## ACM MobiHoc 2016

---

### 5. – 8. Juli 2016, Paderborn

Das Heinz Nixdorf Institut freut sich, die ACM MobiHoc 2016 ausrichten zu dürfen. Die ACM MobiHoc ist eine der internationalen Top-Konferenzen, die sich den Herausforderungen von und in dynamischen Netzen verschrieben hat. Drei Tage lang diskutiert die heutige Weltspitze aus Forschung und Entwicklung topaktuelle Erkenntnisse und neue Ideen.

Die ACM MobiHoc 2016 wird zum ersten Mal seit ihrem siebzehnjährigen Bestehen in Deutschland veranstaltet, konkret im Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn.

Leiter des Organisationskomitees sind Prof. Falko Dressler (Fachgruppe „Verteilte Eingebettete Systeme“) und Prof. Friedhelm Meyer auf der Heide (Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“). Leiter des Programmkomitees sind Koushik Kar (Rensselaer Polytechnic Institute) und Srinivas Shakkottai (Texas A&M University). Das Rahmenprogramm beginnt am Dienstag, dem 5. Juli 2016 mit acht Workshops und einer Begrüßung durch den Bürgermeister im historischen Rathaus.

[www.sigmobile.org/mobihoc/2016](http://www.sigmobile.org/mobihoc/2016)



---

**10. Heinz Nixdorf Symposium „On-The-Fly Computing“**


---

**12. – 13. September 2016, Paderborn**

Das Symposium richtet sich an Wissenschaftler/innen, die im weiteren Sinne in den Themenbereichen des SFB 901 „On-The-Fly Computing“ forschen, und dient dem wissenschaftlichen Austausch. Mit dem Symposium möchten wir ausdrücklich nicht in Konkurrenz zu Fachtagungen in den ausgewählten Themen-schwerpunkten treten. Das Veranstaltungsformat besteht aus eingeladenen Vorträgen, Workshops, Tutorien und Diskussionsrunden zu den vier unten genannten Themen. Mit hochkarätigen Vortragenden, interessanten Workshops und Tutorien und einem exzellenten Rahmenprogramm möchten wir die Themen des SFB für die wissenschaftliche Gemeinschaft noch sichtbarer machen. Die vier Themen des 10. Heinz Nixdorf Symposiums sind:

**„Software Engineering and Machine Learning“**

*Organisatoren: E. Hüllermeier, G. Engels, H. Wehrheim*

Ziel des Workshops ist es, die Verbindung zwischen Software Engineering und Maschinelle Lernen – zwei Teilgebiete der Informatik, die sich gegenseitig befürworten und beidseitig voneinander profitieren können – zu stärken. Wir planen, beide Einflussrichtungen – die des Software Engineering auf das Maschinelle Lernen und die des Maschinellen Lernens auf das Software Engineering – mit speziellem Blick auf serviceorientierte Architekturen und dem On-The-Fly Computing Paradigma zu betrachten.

**„Dynamic Communication Networks“**

*Organisatoren: Ch. Scheideler, H. Karl, F. Meyer auf der Heide*

In Zukunft werden Kommunikationsnetzwerke erheblich diversifizierter und komplexer sein als heutzutage. Sie werden hybrid und heterogen, selbstorganisierend und selbstoptimierend sein und umfangreiche Informationen nutzen, die weit über die vom Netzwerk bereitgestellten Informationen hinausgehen. Ziel dieses Workshops ist es, die aktuellen Forschungstrends in der Netzwerkforschung sowohl aus Sicht der Systeme als auch aus der algorithmischen Perspektive – mit dem Fokus auf dynamische und heterogene Netzwerkarchitekturen im Allgemeinen sowie den Architekturen, die für das On-The-Fly Computing Paradigma gebraucht werden – zu diskutieren.

**„Security and Cryptography“**

*Organisatoren: J. Blömer, E. Bodden*

Ziel dieses Workshops ist die Vorstellung und Diskussion neuartiger Techniken und Methoden in der Kryptografie, der Entwicklung von Sicherheitssoftware, der Sicherheitsanalyse von Software, des Entwurfs sicherer Systeme und des Identitätsmanagements, die die wesentlichen Schutz- und Vertraulichkeits-Erfordernisse in verteilten und dezentralisierten Szenarios im Allgemeinen und im On-The-Fly Szenario im Speziellen adressieren.

**„Quality Assurance and Economic Design“**

*Organisatoren: R. Fahr, B. Frick, B. Hohenkamp*

Dieser Workshop beschäftigt sich mit dem Marktverhalten und dem Mechanism Design elektronischer und Online-Märkte, die die Merkmale des On-The-Fly Computing Marktes teilen. Wir werden empirische sowie theoretische Studien behandeln, die Anreize und Mechanismen – wie vertragliche Lösungen, Zertifikate, (Kunden-) Bewertungssysteme, Service-Level-Agreements und Servicegarantien – entwerfen und evaluieren, um eine Reduzierung von unerwünschtem Fehlverhalten herbeizuführen

[sfb901.uni-paderborn.de](http://sfb901.uni-paderborn.de)

---

**12. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung**


---

**8. – 9. Dezember 2016, Berlin**

Mehr denn je kommt es auf Strategiekompetenz an, d.h. auf das frühzeitige Erkennen der Erfolgspotenziale von morgen und das rechtzeitige Erschließen dieser Erfolgspotenziale. Die Kunden zu fragen hilft nur sehr bedingt, weil diese kaum sagen werden, welche Probleme ihnen morgen begegnen. Für Unternehmen ist es daher kaum möglich, auf dieser Basis Produkte zu entwickeln. Aus diesem Grund ist die Grundvoraussetzung für erfolgreiches strategisches Agieren die fantasievolle Antizipation der Entwicklungen von Märkten, Technologien und Geschäftsumfeldern (Branche, Zulieferer, Politik, Gesellschaft).

Die Veranstaltung richtet sich an Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen aus Unternehmen, die sich mit der Gestaltung des Geschäfts von morgen befassen, sowie an maßgebende Persönlichkeiten aus einschlägigen Instituten. Sie bietet ein anspruchsvolles Forum, in dem Fachleute aus Industrie und Wissenschaft ihre Arbeiten präsentieren und zur Diskussion stellen. Die Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen ist daher auf etwa fünfzig begrenzt.

[www.hni.uni-paderborn.de/svt](http://www.hni.uni-paderborn.de/svt)



---

**Impressum**

---

**Herausgeber**

Heinz Nixdorf Institut  
Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt  
(Vorstandsvorsitzender)

**Redaktion und Koordination**

Anna Steinig, M.A.  
Telefon: +49 (0) 5251 | 60 62 09  
E-Mail: redaktion@hni.upb.de

**Kontakt**

Kerstin Hille  
Heinz Nixdorf Institut  
Universität Paderborn  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn  
Telefon: +49 (0) 5251 | 60 62 11  
Telefax: +49 (0) 5251 | 60 62 12  
[www.hni.uni-paderborn.de](http://www.hni.uni-paderborn.de)

**Realisierung und Herstellung**

Polina Decheva, Anna Steinig

**Gestaltung**

Sven Lindhorst-Emme, Berlin

**Bildnachweise**

Seite 1: © Fotolia, V. Yakobchuk  
Seite 3: © Fotolia, Sergey Nivens  
Seite 17: © Fotolia, Sinisa Botas  
Seite 20: © Fotolia, Yuri Arcurs  
Seite 22: © Fotolia, Rawpixel.com  
Seite 29: © Fotolia, Itan1409

**Druck**

Druckerei Lindhauer  
Zur alten Kapelle 15  
33129 Delbrück  
[www.lindhauer.de](http://www.lindhauer.de)

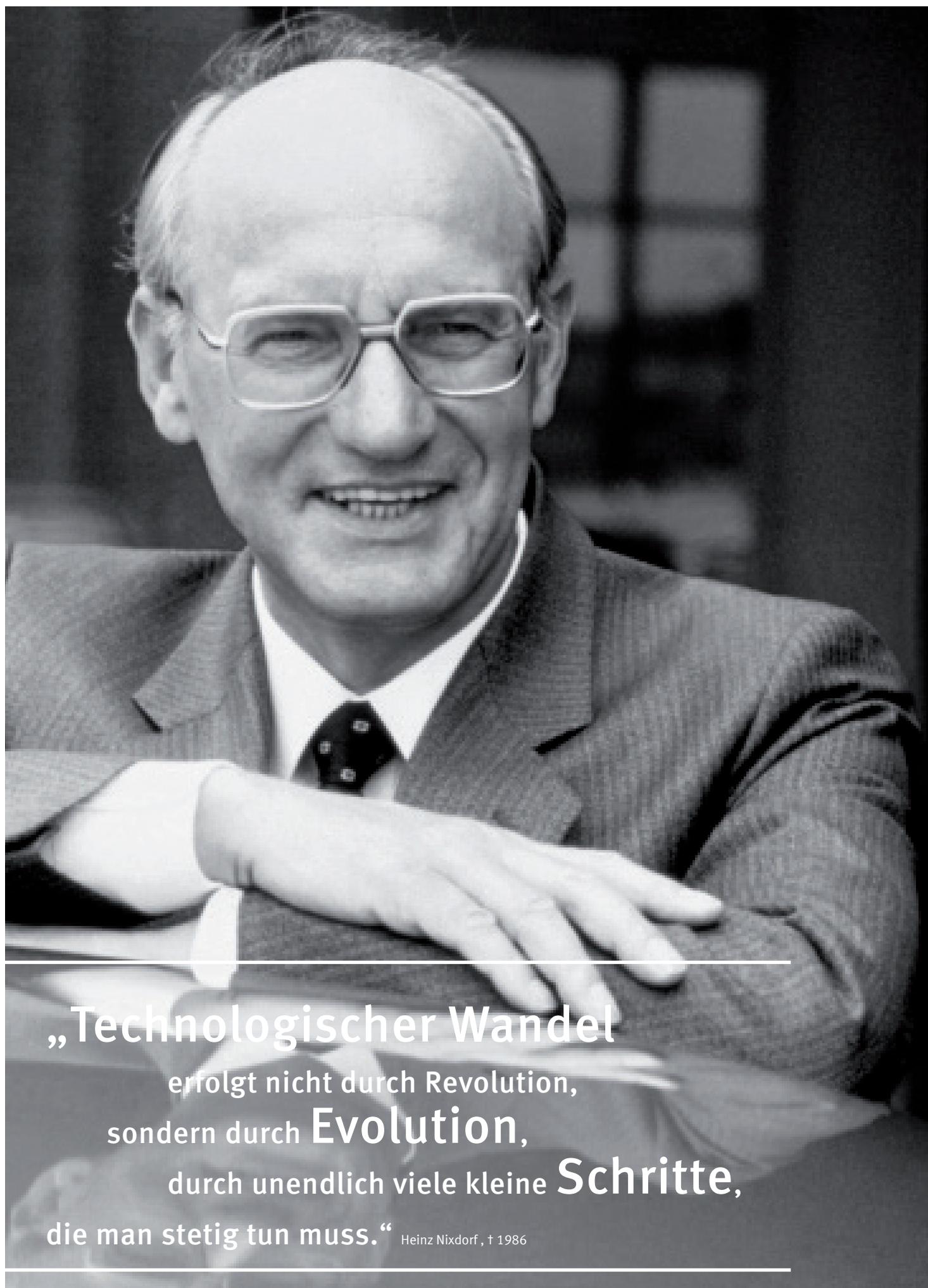
ISSN 2367-2323  
hni aktuell erscheint weitestgehend auf der Grundlage der neuen amtlichen Rechtschreibung.

**Copyright**

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

**Auflage**

900



„Technologischer Wandel  
erfolgt nicht durch Revolution,  
sondern durch **Evolution**,  
durch unendlich viele kleine **Schritte**,  
die man stetig tun muss.“

Heinz Nixdorf, † 1986

