



- aktuell

AUSGABE 14

Offizieller Newsletter der Embedded Systems Initiative Erlangen-Nürnberg 16. Dezember 2013

Vielfalt im ESI-Anwendungszentrum	2
Erfolgreicher Abschluss des Fraunhofer IIS Pilotprojektes	3
Externe Forschungsstudie	3
Invasion der Prozessoren	4
ESI-Mitglied in CIRP	4
Mobilitätspreis des ADAC	5
ESI bei Langer Nacht der Wissenschaften 2013	6
Personalia	6
Dr. Ziegler erhält „Bühler Motor Mechatronik Award“	7
Promotionspreis der STAEDTLER Stiftung	7
Aktuelle Promotionen	7
TSG Hoffenheim führt Ortungstechnologie RedFIR ein	8
Auszeichnungen des LME	8
LME richtet AMASE2013 aus	9
ESI-Sprecher auf der Ferienakademie im Sarntal	9
5. Embedded Talk zu Gast im Verkehrsmuseum Nürnberg	10
Veranstaltungshinweis	10

Großes ESI-Anwendungszentrumstreffen

Die Beteiligten tauschten sich über den aktuellen Stand der Pilot- und Transferprojekte aus

Am 6. Dezember 2013 fand am Fraunhofer IIS in Erlangen erneut das "Große ESI-Anwendungszentrumstreffen" statt. Bei dieser halbjährlichen Veranstaltung kommen alle Beteiligten des ESI-Anwendungszentrums zusammen, um sich über den Fortschritt in ihren Projekten auszutauschen. Darüber hinaus können regelmäßig Vertreter der Wirtschaftsförderung Nürnberg begrüßt werden. Auf Seite 2 finden Sie einen kurzen Überblick über den Tagesverlauf und einige Schwerpunkte der Arbeiten.

Um Ihnen Details aus weiteren interessanten Projekten darstellen zu können, werden wir (beginnend mit Seite 3 dieser Ausgabe) jeweils ein Projekt pro Newsletter in den Fokus rücken.

Den Anfang macht das Pilotprojekt „Entwurfsmethoden und Technologien für ressourcenoptimierte Funksysteme“ am ESI-Anwendungszentrum des Fraunhofer IIS, das nach einer Laufzeit von vier Jahren zum Jahresende abgeschlossen wurde. Projektziel war die Entwicklung von Entwurfsmethoden und Technologien, um Funksysteme in zukünftigen eingebetteten Systemen hinsichtlich Leistungseffizienz, Baugröße und Preis zu optimieren.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre, schöne Feiertage und einen guten Übergang in das neue Jahr!

Ihr
Torsten Klie



 **Fraunhofer**
IIS

 **FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG**

Vielfalt im ESI-Anwendungszentrum

Anstelle eines Jahresrückblicks: Highlights der Projekte 2009-2013

Anstatt besinnlich auf das vergangene Jahr zurückzublicken, sei an dieser Stelle ein Überblick über einige Highlights der letzten vier Jahre gegeben.



Mobile Wavelet-Analyse von EMG-Signalen mit Shimmer und Android

Im ESI-Anwendungszentrum werden seit 2009 verschiedene Pilot- und Transferprojekte zu den für eingebettete Systeme relevanten Technologiefeldern durchgeführt. Anwendungsschwerpunkte sind hierbei Mobilität, Fitness und Automatisierung.

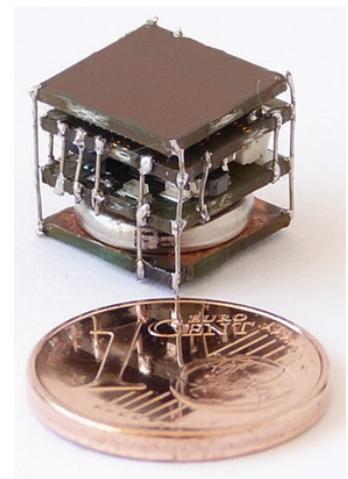
Im **Bereich Sport, Fitness und Gesundheit** wurden verschiedene Anwendungen erstellt, die dem Menschen in verschiedenen Situationen direkt zugutekommen. Beispielsweise wurde ein **Prototyp „Sensor Guided Jogging“** entwickelt, eine Anwendung, die es sehbehinderten Menschen ermöglicht, ohne zusätzliche Hilfspersonen Laufsport zu betreiben. Der Prototyp nimmt per Kamera die Umgebung wahr und gibt dem Nutzer Biofeedback (Vibration). Ebenfalls der Orientierung dient eine **Smartphone-Anwendung zur Navigation für Fußgänger im öffentlichen Raum**. Sie beinhaltet Fahrplaninformationen des ÖPNV sowie Veranstaltungsinformationen (z.B. für die „Lange Nacht der Wissenschaften“) und kann natürlichsprach-

liche Anfragen verarbeiten. Aktuell wird die App, die bereits mehr als 5.000 Mal heruntergeladen wurde, um sinnvolles Ausnutzen von Wartezeiten beim Umsteigen erweitert. Diese und andere Anwendungen profitieren auch von den **erforschten technologischen Grundlagen**. So wurde bspw. erfolgreich untersucht, wie sich Fehlertoleranz auf Software-Seite signifikant erhöhen lässt und wie man den Energieaufwand dadurch reduzieren kann, dass er dem Entwickler bereits beim Entwurf angezeigt wird. Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit **Bewegungs- und Vitaldaten**, die von verschiedenen Sensoren am Körper oder an bzw. in Sportgeräten erfasst, über drahtlose Netze versendet und mit Hilfe von Mustererkennungsalgorithmen ausgewertet werden. Ein digitales Ad-hoc-Funksystem, das parallel, infrastrukturlos und selbstorganisiert arbeitet und sichere, geschlossene Kommunikationsgruppen unterstützt, runden daher das Portfolio ab.

Im **Bereich Mobilität** geht es vor allem um **Fahrerassistenzsysteme für Automobile**. Diese Systeme profitieren sehr stark von einem verbesserten Entwurfsprozess. Da sie meist auf Regelanwendungen aufbauen, ist Matlab/Simulink oft der Startpunkt der Entwicklung. Zur Automatisierung des Entwurfsprozesses wurde ein Tool konstruiert, das Matlab/Simulink-Modelle in ausführbare Spezifikationen (SystemC-Modelle) übersetzt. Des Weiteren werden ein **Explorationsmodell und Co-Simulationen von Matlab/Simulink und SystemC** ermöglicht. Da eine genaue Positionsbestimmung für viele Fahrerassistenzsysteme wichtig ist, wurde eine innovative **Methode zur 360° Phasennessung** erforscht und erfolgreich veröffentlicht.

Im **Umfeld der industriellen Automatisierung** stehen Arbeiten zum Thema **Kommunikation** im Vordergrund. Dazu gehört u.a. die Mit-

wirkung bei der **Standardisierung von wichtigen (Kurzstrecken-) Funkprotokollen** (IEEE 802.15 und 802.24), aber auch die **Miniaturisierung von Antennen**. Letzteres hat sehr große Industrierelevanz, wurde ausgezeichnet durch die E.ON Thüringen AG und führte zu einigen Projektaufträgen aus der Industrie. Ferner gehören hoch effiziente Leistungsverstärker dazu. Die Arbeiten des ESI-Anwendungszentrums auf diesem Gebiet wurden mehrfach ausgezeichnet (**IMS High-Efficiency Power Amplifier Student Design Contest Winner 2012 und 2013**) und führten zu Folgeaufträgen. Die Arbeiten zur industriellen Automatisierung umfassen auch das **Thema Software**. Insbesondere vor dem Hintergrund der fortschreitenden Verbreitung von Multicore-Prozessoren sind Echtzeitgarantien in Gefahr, wenn die Software nicht auf die inhärente Parallelität vorbereitet ist. Ein Expertensystem hilft Entwicklern bei der Pflege von Legacy-Code dahingehend, dass Optimierungs- und Parallelisierungsmöglichkeiten sowie Bugs automatisch identifiziert werden können und dem Entwickler daraus Vorschläge gemacht werden können.



Energieoptimierter Sendeknoten

Erfolgreicher Abschluss des Fraunhofer IIS Pilotprojektes am ESI-Anwendungszentrum

„Entwurfsmethoden und Technologien für ressourcenoptimierte Funkssysteme“

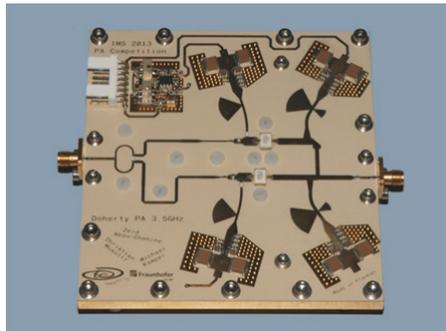
Platzbedarf für eingebettete Elektronik auf einen Bruchteil verringert

Digitaltechnik wird mit jeder Generation kleiner, schneller und energieeffizienter. Diese Vorteile wurden in Funkempfängern mit der Direktumsetzung (Low-IF), aber auch bei Funksender und -empfänger mit Analog-Digital-Schnittstelle direkt bei der HF ausgenutzt. Hier erfolgt ein Großteil der Signalverarbeitung im Digitalteil, so dass zusätzlich eine hohe Flexibilität für Multistandard-Anwendungen erzielt wird. Mit Mehrfachantennen lässt sich die Effizienz bei der Funkübertragung durch Beamforming oder MIMO erhöhen, doch sind diese häufig zu groß für den Einsatz in eingebetteten Systemen. Mit den Projektergebnissen lässt sich der Platzbedarf für das Speisetzwerk bis auf einem Bruchteil verringern.

Weltweite Aufmerksamkeit bei der Entwicklung von HF-Leistungsverstärkern

Ein Projektschwerpunkt war die Effizienzsteigerung von HF-Leistungsverstärkern. Hier wurde insbesondere auf den Gebieten Schaltverstärker, Doherty und Klasse J geforscht. Projektergebnisse wurden bisher in zwölf größtenteils internationalen

Konferenzbeiträgen veröffentlicht. Außerdem gingen aus dem Projekt drei Promotionen hervor, wovon eine zum Thema „Entwurf miniaturisierter Mikrostreifenleitungsschaltungen“ bereits abgeschlossen ist. Als besonderes Highlight darf hier erwähnt werden, dass 2012 und 2013 bei der IMS, der weltweit bedeutendsten Konferenz für Mikrowellenschaltungen, der erste Platz beim Leistungsverstärker-Entwurf (hierbei werden Effizienz und Linearität bewertet) zusammen mit der FAU Erlangen gewonnen werden konnte.



Erster Platz IMS PA Design Competition 2012 und 2013: Effiziente, lineare HF Leistungsverstärker im Doherty Betrieb

Energieverbrauch halbiert

Doch nicht der Leistungsverstärker allein, sondern auch die Form des Übertragungssignals hat einen gro-

ßen Einfluss auf die Leistungseffizienz im Sender. Durch die Entwicklung einer speziell auf den Leistungsverstärker angepasste Wellenform konnte der Energieverbrauch gegenüber einem heute für hochratige Datenübertragung üblichen OFDM-Sender mehr als halbiert werden.

Erfolgreich mit der Industrie verwertet

Bereits während der Projektlaufzeit wurden Projektergebnisse insbesondere auf dem Gebiet eingebetteter Antennen und effizienter Leistungsverstärker zusammen mit der Industrie verwertet. Partner sind hier u. a. Siemens, BSH, Leoni, Kathrein sowie Rohde & Schwarz.



Freifelddemonstrator mit drahtloser Echtzeit HD Video Übertragung

Externe Forschungsstudie

Architektur von offenen eingebetteten Systemen

Die Forschungsstudie untersucht Möglichkeiten der Öffnung von eingebetteten Systemen zur Beteiligung externer Entwickler. Die Öffnung von eingebetteten Systemen steht hierbei im Spannungsfeld zwischen Sicherheitsaspekten und der Ressource-

neffizienz auf der technischen Seite, sowie Fragen der Haftung und des geistigen Eigentums auf der organisatorischen Seite. Es sollen mögliche Architekturansätze erforscht werden, welche diese Faktoren berücksichtigen und gleichzeitig das Innovations-

potenzial durch die Öffnung nutzbar machen.

weitere Informationen:

<http://www.wi1.uni-erlangen.de/research/topics/architektur-von-offenen-eingebetteten-systemen>

Invasion der Prozessoren

ESI-Mitgliedslehrstühle entwickeln neue, leistungsfähigere Parallelrechner



Wie arbeiten Parallelrechner der Zukunft?

Mit dieser Frage beschäftigt sich der Sonderforschungsbereich/Transregio 89 „Invasives Rechnen“. Das interdisziplinäre Forscherteam der FAU, der TU München und des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickelt unter der Leitung von ESI-Sprecher **Prof. Dr. Jürgen Teich vom Lehrstuhl für Informatik 12 Hardware-Software-Co-Design** eine völlig neue Computer-Architektur.

Mehr heißt nicht schneller

Bereits heute gibt es Parallelrechner mit mehreren hundert Prozessoren auf einem Chip – nicht nur im wissenschaftlichen Bereich, sondern auch in Arbeitsplatzrechnern oder in Spielkonsolen. Experten schätzen, dass im Jahr 2020 über 1.000 Prozessoren auf einem Chip integriert werden können. Doch je mehr Komponenten in einem System vereint sind, umso größer wird deren Anfälligkeit gegenüber Prozessschwankungen – bis hin zu einem drastisch zunehmenden Fehl- und Ausfallverhalten. „Wir ken-

nen das zum Beispiel von Großbaustellen“, erklärt Prof. Teich. „Immer mehr Leute einzusetzen führt nicht zwangsläufig dazu, dass die Arbeit insgesamt schneller beendet werden kann.“

Konzentrieren und freigeben

Das Forscherteam verfolgt einen anderen Ansatz: Für komplexe Rechen- und Steuerungsprozesse sollen nicht einfach immer mehr Prozessoren eingesetzt, sondern vorhandene Ressourcen bei Bedarf in einer Art „Invasion“ benutzt und anschließend für andere Anwendungen wieder freigegeben werden. Ansatzpunkt dieser Idee ist, dass selten alle Ressourcen gleichzeitig genutzt, in derzeitigen Systemen aber permanent bereitgestellt werden. „Nehmen wir aktuelle Steuerungsassistenten in Fahrzeugen: Nicht in allen Situationen und bei allen Geschwindigkeiten werden sämtliche Funktionen benötigt“, sagt Jürgen Teich. „Wir müssen natürlich garantieren, dass sicherheitsrelevante Anwendungen jederzeit auf die erforderliche Rechenleistung zugreifen können.“ In Zukunft wird es also auch darauf ankommen, die verschiedenen Bedürfnisse besser vorherzusagen zu können.

Ressourcen und Energie sparen

Mit neuen Programmiersprachen, Compilern und Betriebssystemen konnte der SFB die Leistungsfähigkeit invasiven Rechnens bereits unter Beweis stellen – etwa in berechnungsintensiven Simulationsanwendungen oder bei der echtzeitkritischen Bildverarbeitung der Robotik. Zugleich konnte gezeigt werden, dass man mit dem neuen Konzept nicht nur weniger Ressourcen benötigt, sondern auch massiv Energie einsparen kann.

Neben den umfangreichen Arbeiten am Antrag für die zweite Phase des SFB/Transregio 89 hielt Prof. Teich weltweit themenspezifische Vorträge. So beispielsweise den eingeladenen Vortrag mit dem Titel **„Invasive Computing - The Quest for Many-Core Efficiency and Predictability“** im Rahmen des tubs. CITY (Center for Informations and Information Theory of the University of Braunschweig) Jahressymposium „Managing change and autonomy for critical applications“, welches am 30. und 31. Oktober 2013 in Braunschweig stattfand.

ESI-Mitglied in CIRP aufgenommen

CIRP ist die weltweit führende Forschungsgesellschaft in den Bereichen Produktionstechnik, -engineering und -organisation.



Auf dem CIRP-Jahreskongress, der im August 2013 in Kopenhagen tagte, wurde **Prof. Jörg Franke, ESI-Mitglied und Inhaber des Lehrstuhls für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)**, als Mitglied in die internationale Forschungsgesellschaft der Produktionswissenschaftler CIRP aufgenommen. CIRP ist richtungweisend hinsichtlich Gestaltung, Optimierung, Steuerung sowie Management von Prozessen, Maschinen und Systemen. Die Forschungsgesellschaft verfügt über eine limitierte Mitgliedschaft von weltweit rund 600 Mitgliedern, die sich durch hervorragende wissenschaftliche Kompetenz ausgewiesen haben.

Mobilitätspreis des ADAC in Bayern für kooperative Sensortechnologie des Verbundprojekts Ko-TAG

Kooperative Transpondersysteme des Fraunhofer IIS können die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen und Autofahrer rechtzeitig vor gefährlichen Situationen warnen. Funksensoren erkennen bei verdeckter Sicht Fußgänger und Radfahrer und lassen Fahrzeuge miteinander kommunizieren. Zusammen mit Partnern aus dem Verbundprojekt Ko-TAG erhielten die Fraunhofer-Wissenschaftler dafür am 2. Oktober 2013 in Alzenau den Mobilitätspreis des ADAC in Bayern.



(v. l.) Marc Faßbinder, Jasper Jahn (beide Fraunhofer IIS), Stephan Zecha (Continental Safety Engineering International GmbH), Thomas von der Grün (Fraunhofer IIS), Dr. Daniel Schwarz (BMW Group)

Ziel der übergeordneten Forschungsinitiative Ko-FAS ist es, wesentliche Beiträge zur Steigerung der Verkehrssicherheit zu leisten, also die Zahl von Verkehrsunfällen zu reduzieren sowie deren Folgen weit möglichst zu mindern. Innerhalb des Teilprojekts Ko-TAG wird hierzu kooperative Sensortechnologie auf Basis von Transpondersystemen erforscht. Das **Fraunhofer IIS** steuert ein **Winkelmesssystem, Inertialsensorik** sowie ein **innovatives Antennendesign zur Funk- und Sensortechnologie** bei.

Die erhöhte Sicherheit im Straßenverkehr war ein wichtiges Kriterium für die Preisvergabe. In der Begründung zur Preisverleihung heißt es: „Das transpondergestützte Verfahren ermöglicht eine von Sichtbeziehungen unabhängige Ortung – gerade auch von ungeschützten Verkehrsteilnehmern – und wird zukünftig dazu beitragen, die Verkehrssicherheit maßgeblich zu erhöhen.“

Kommunikation zwischen den Verkehrsteilnehmern

Das Fußgängerschutzsystem basiert auf kooperativer Sensortechnik. Sie ortet, identifiziert und klassifiziert Fußgänger und ist speziell für Situationen konzipiert, in denen Verkehrsteilnehmer verdeckt sind. Funkende Tags an Radfahrern und Fußgängern kommunizieren mit Fahrzeugen und verhindern Unfälle. Die aktiven Sender können in Kleidung oder Schulranzen integriert werden und können helfen, Unfälle zu verhindern.

Die im Tag integrierten Sensoren registrieren und senden Beschleunigungs- und Lageänderungen. Über diese Informationen lassen sich Bewegungsmodelle klassifizieren, die auch Sonderfälle erkennen, z. B. wenn ein Sender auf die Straße geworfen wurde oder ein Teilnehmer weniger gefährdet ist, weil er im Auto sitzt.

Die im Fahrzeug verbaute Ortungstechnologie erkennt mit einem Mehrfachantennensystem Fußgänger und Radfahrer per Funk anhand des aktiven Senders. Befindet sich z. B. ein Fußgänger in der Nähe des Fahrzeugs, identifiziert ihn die Technologie eindeutig als verletzlichen Verkehrsteilnehmer. Das System bestimmt den Abstand und die Richtung, in die sich der mobile Sender und damit der Fußgänger bewegen. Bei drohender Kollision wird der Fahrer gewarnt oder das System löst Maßnahmen zur Unfallvermeidung und Unfallfolgenminderung aus. Dies funktioniert auch dann, wenn der Fußgänger von parkenden Autos verdeckt ist.

Nutzen für Verkehrsteilnehmer und Automobilindustrie

Die Funk- und Ortungstechnologie wurde in Kooperation mit der Technischen Universität München, dem Steinbeis-Innovationszentrum für Embedded-Design und Networking sowie dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut entwickelt. Der Vorteil des Tags: Er arbeitet mit einem Funksystem und ist somit für Signalempfänger „sichtbar“, auch

wenn sein Träger von geparkten Fahrzeugen verdeckt wird.

Verbundprojekt Ko-TAG

Ko-TAG wird in Zusammenarbeit mit Projektpartnern aus der Automobilindustrie durchgeführt und vom



Testsituation für Ko-TAG: Die Puppe hinter dem Anhänger wird vom System erkannt, bevor der Fahrer sie sieht – das Auto bremst rechtzeitig.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert. Partner im Projekt sind neben dem Fraunhofer IIS die BMW Group Forschung und Technik, München, die Continental Safety Engineering International GmbH, Alzenau, die Daimler AG, Ulm, das Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Herinrich-Hertz-Institut, Berlin, das Steinbeis Innovationszentrum für Embedded Design und Networking, Lörrach, und die Technische Universität München, Fachgebiet Höchsthfrequenztechnik.

Mobilitätspreis des ADAC Bayern

Mit dem jährlich vergebenen ADAC-Mobilitätspreis werden seit 2001 Projekte, Leistungen und Denkansätze aus dem Bereich des Verkehrswesens in Bayern ausgezeichnet. Der Preis ist undotiert, als Anerkennung erhalten die Preisträger eine vom renommierten Münchner Bildhauer H. W. Twardzik geschaffene Skulptur, die das Thema Mobilität künstlerisch aufgreift und widerspiegelt.

weitere Informationen:

<http://ko-fas.de/>
Ko-TAG

http://www.adac.de/verkehr_umwelt

ESI bei Langer Nacht der Wissenschaften 2013



Das Interdisziplinäre Zentrum für Eingebettete Systeme (ESI) präsentierte sich im Foyer des MHB-Mehrzweckgebäudes der Technischen Fakultät.

Mit Hilfe eines Demonstrators bekam der Besucher Hintergrundinformationen zur aktuellen Forschungsidee **Invasives Rechnen**, in der Anwendungen den Wunsch nach Prozessoren ausdrücken können und der Rechner versucht, diesen Wünschen gerecht zu werden. Unter dem Motto

Friedliche Invasion von Prozessoren wurde deutlich gemacht, wie sich die Arbeit mehrerer Anwendungen gerecht auf 100 und mehr Prozessoren verteilen lässt.



Zudem erklärte der Entwickler, welche Konzepte und Algorithmen sich hinter der **Langen Nacht Navigations-App** verbergen.



Personalia

Neue Mitarbeiter am Interdisziplinären Zentrum (ESI) und seinen Mitglieds-Lehrstühlen



Deepak Gangadharan Ph. D. erlangte im Jahr 2002 den Bachelor of Technology in Electronics and Communications an der University of Kerala (Indien). 2012 erhielt er an der National University of Singapore seinen Doctor of Philosophy in Computer Science. Sein Forschungsschwerpunkt ist System-Level Performance Analysis and Synthesis of MPSoC Plattformen. Von 2012-13 arbeitete er als Postdoktorand der Technical University of Denmark im Projekt "ASAM" (Automatic Architecture Synthesis and Application Mapping) in der System-Level Design Space Exploration Group an Techniken der probabilistischen Entwurfsraumexploration von Multi-ASIP-Plattformen mit Architektur-Unsicherheiten in der frühen Entwurfsphase. Seit Februar 2013 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co-Design) im Projekt "Invasive Computing" beschäftigt.

Dr. rer. nat. **Sandra Mattauch** studierte an der FAU Erlangen-Nürnberg Biologie und schloss ihr Studium 2004 mit Erreichen des Diploms ab. In ihrer Doktorarbeit am Lehrstuhl für Experimentelle Medizin II an der FAU beschäftigte sie sich mit der „Charakterisierung von Liprin-alpha-4 als neues Zielgen des hypoxia-inducible factors.“ Seit Oktober 2013 ist sie als Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co-Design) tätig.



Dipl.-Ing. **Lan Shi** schloss im Jahr 2011 erfolgreich das Diplomstudium Informations- und Kommunikationstechnik an der FAU Erlangen-Nürnberg mit der Vertiefungsrichtung Eingebettete Systeme ab. Danach arbeitete sie im Industriebereich als International Project Technology Transfer Coordinator. Seit August 2013 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team Chip Design am Lehrstuhl für Technische Elektronik und beschäftigt sich derzeit mit dem Thema „Analog signal processing and ad hoc implementation for heterogeneous image systems“.

Dr. Christian Ziegler erhält „Bühler Motor Mechatronic Award“

Im Rahmen der International Electric Drives Production Conference (EID-PC) wurde am 30.10.2013 erstmalig der „Bühler Motor Mechatronic Award“ verliehen. Gewinner des, mit 5.000 Euro dotierten, Preises ist Dr. Christian Ziegler vom Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS).

Mit dem Preis wurde Dr. Ziegler, der am Lehrstuhl FAPS die Gruppe Bio-mechatronik leitet, für seine Arbeiten im Bereich der mechatronischen Systeme in der Medizin geehrt. Zurzeit koordiniert er das ESI-Transferprojekt „Sensor-guided Jogging“, das die Erforschung eines sensorbasierten Systems zur Navigation sehbehinderter Personen während sportlicher Aktivitäten zum Schwerpunkt hat.



Promotionspreis der STAEDTLER Stiftung

Dr. Stefan Wildermann vom Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co-Design) erhielt am 28.10.2013 in Nürnberg einen der Promotionspreise der STAEDTLER Stiftung für seine Doktorarbeit mit dem Titel „Systematic Design of Self-Adaptive Embedded Systems with Applications in Image Processing“.

Seit 15 Jahren vergibt die STAEDTLER Stiftung jährlich 10 Promotionspreise an Doktoranden der FAU Erlangen-Nürnberg für außergewöhnliche Leistungen.



(v.l.) der Stiftungsvorsitzende Dieter Schoch, Dr. Sommer, **Dr. Wildermann**, Dr. Müller, Dr. Pflüger, Dr. Krentz, Dr. Steinmann, Dr. Ott, Dr. Eschelbach, Dr. Wölfel, Dr. Penßel, FAU-Präsident Prof. Karl-Dieter Gröske



Aktuelle Promotionen



Dr. **Amelie Hagelauer**: „Verlustmechanismen in BAW-Komponenten für Mobilfunkanwendungen“, Lehrstuhl für Technische Elektronik



Dr. **Frank Langmann**: „Entwurf und Realisierung einer mehrkanaligen ZF-Ethernet-Umsetzerarchitektur zur schnellen Funkaufklärung“, Lehrstuhl für Technische Elektronik

Dr. **Delf Mittelstraß**: „Analyse der Sendempfangsverkopplung in einem homodynamen, bistatischen 77 GHz-Automobilradar“, Lehrstuhl für Technische Elektronik

TSG Hoffenheim führt Ortungstechnologie RedFIR[®] des Fraunhofer IIS ein

Das Nachwuchsleistungszentrum (NLZ) Sportzentrum der TSG 1899 Hoffenheim führt die Technologie RedFIR[®] des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS ein. RedFIR[®] ist eine funkbasierte Ortungstechnologie, die Personen und Objekte in Echtzeit mit hoher Genauigkeit lokalisiert.



RedFIR[®] ist die Grundlage für eine, vom Hauptsponsor SAP bereitgestellte, detaillierte Trainings-, Spiel- und Spieleranalyse für die TSG 1899 Hoffenheim. Hierzu tragen die Spieler während des Trainings sowie die Bälle funkende Miniatursender. Empfangsantennen, die das Trainingsgelände im NLZ umgeben, erfassen die Bewegungen der Spieler und des Balls. Die gewonnenen Daten werden mit Hilfe einer SAP HANA Plattform analysiert und dem Trainer in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Die Trainer bekommen damit die Möglichkeit,

den Spielern unmittelbar Feedback zum Trainingsverlauf und ihrer Leistung zu geben. Auch Aussagen zur Passlänge oder Geschwindigkeit der Spieler, wie lange ein Pass gespielt wurde oder wie schnell ein Spieler läuft, sind mit RedFIR[®] möglich. Ebenso lassen sich komplette Spielzüge simulieren.

Fraunhofer Sporttechnologien RedFIR[®] und GoalRefTM

Das Fraunhofer IIS beschäftigt sich seit zehn Jahren mit der Integration von Technologie in Sportanwendungen. Die Technologie von RedFIR[®] lokalisiert Personen und Objekte sehr genau und in Echtzeit. Durch die funkgestützte Übertragung können Objekte, selbst wenn sie verdeckt sind, analysiert werden – ein großer Vorteil gegenüber videogestützten Systemen. Die eingesetzten Sender sind miniaturisiert und in Schuhen oder Spielerkleidung untergebracht oder im Ball integriert. Sie sind sehr robust sowie stoß- und wasserfest. Die Empfängerinfrastruktur besteht aus mehreren Antennen und Antenneneinheiten, die rund um das Trainingsgelände installiert sind. Die systemspezifische Infrastruktursoftware errechnet die Position aller Sender in Echtzeit und ermöglicht deren direkte Darstellung auf einer 3D-Oberfläche. So kann beispielsweise der Trainer fußballspezifische Informationen wie Ballbesitz, Pass, Torschuss, Flanken, physische Daten wie Schrittzahl und gelaufene Meter sowie die Bewegungsgeschwindigkeit beim Gehen, Laufen, Rennen oder Sprinten ermitteln.

Die von der FIFA lizenzierte Torlinientechnologie GoalRefTM ermöglicht eine präzise Torererkennung in Echtzeit. Die Technologie des Fraunhofer IIS könnte kritische Torentscheidungen wie z. B. das Phantomtor bei der Partie Hoffenheim-Leverkusen in jeder Situation und unter allen Wetterbedingungen zuverlässig erkennen. Ebenso hätte GoalRefTM bei der aktuellen kritischen Entscheidung am vergangenen 12. Spieltag in der Partie Borussia Mönchengladbach gegen 1.FC Nürnberg eindeutig erkannt, ob der Ball hinter der Linie gewesen ist. Auch Kameras lieferten hierzu keinen eindeutigen Beweis. Der große Vorteil von GoalRefTM gegenüber anderen Systemen: Selbst wenn der Ball vollständig verdeckt ist, gibt GoalRefTM die Torentscheidung sicher an den Schiedsrichter weiter. Das System besteht lediglich aus einem intelligenten Tor, einem Ball und der Schiedsrichterruhr und ist schnell sowie einfach zu installieren.

Auszeichnungen für Lehrstuhl Mustererkennung

Der Lehrstuhl für Informatik 5 (Prof. Dr.-Ing. Joachim Hornegger) erhielt Auszeichnungen für wissenschaftliche Arbeiten



Dipl.-Inf. **Patrick Kugler**, Doktorand am LME im Bereich Digitaler Sport (Juniorprofessur Dr. Björn Eskofier), nahm am OpenSim Advanced User Workshop an der Stanford University teil und gewann den zweiten Preis beim **Best Simulation Video Award**.

Desweiteren erhielt er den **2013 Travel Award der European Society of Biomechanics** für sein Paper „Real-time Analysis of EMG Signals Using Non-linearly Scaled Wavelets on Mobile Devices“. Die Auszeichnung war mit 400 Euro dotiert.

Lehrstuhl für Mustererkennung und Molekulare Neurologie richten AMASE2013 aus



Am 27. November 2013 fand das vierte Automated Movement Analysis Symposium Erlangen (AMASE2013) im Schloss Erlangen statt. Die Veranstaltung wurde von der Molekularen Neurologie des Universitätsklinikums (PD Dr. Jochen Klucken) und der **Gruppe Digitaler Sport am Lehrstuhl für Mustererkennung (Juniorprofessor Dr. Björn Eskofier)** ausgerichtet. Schirmherren waren: Dr. Siegfried Balleis (Oberbürgermeister der Stadt Erlangen), Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser (Präsident der Bayerischen Forschungsstiftung), Prof. Dr. Joachim Hornegger (Vizepräsident der FAU und ESI-Mitglied), Prof. Dr. h. c. Jürgen Schüttler (Dekan der medizinischen Fakultät) sowie Prof. Dr. med. Jürgen Winkler (Leiter der Abteilung Molekulare Neu-

rologie des Universitätsklinikums).

Das Symposium richtete sich an Forscher und Anwender aus dem Bereich der Sensor-basierten Bewegungsanalyse. Drei internationale Keynote Speaker von weltweit bekannten Laboren (EPF Lausanne, Schweiz: Prof. Dr. Kamiar Aminian; Harvard Medical School, Boston, USA: Dr. Shyamal Patel; Innsbruck Medical University, Österreich: Prof. Dr. med. Gregor Wenning) konnten für die Veranstaltung gewonnen werden. Zu Gast waren zudem nationale und internationale Vertreter aus Wirtschaft, Medizin, diversen Forschungseinrichtungen, Industrie und Politik, um aktuelle Entwicklungen in der automatisierten Bewegungsanalyse zu diskutieren und den Austausch zwischen Theorie und Praxis zu fördern.



Oberbürgermeister der Stadt Erlangen
Dr. Siegfried Balleis



(v.l.) PD Dr. med. Jochen Klucken (Universitätsklinikum Erlangen), Prof. Dr. Björn Eskofier (FAU)

ESI-Sprecher auf der Ferienakademie im Sarntal



FAU FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

Universität Stuttgart

TUM Technische Universität München

Prof. Jürgen Teich (FAU Erlangen-Nürnberg) organisierte zusammen mit **Prof. Michael Bader** (TU München) auf der Ferienakademie, die vom 22.09. - 04.10.2013 im Sarntal/Südtirol stattfand, den Kurs „**Multi-Core = Multi-Performance?**“. Der Teilnehmerkreis bestand aus Studierenden der Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik, Informatik, Computational Engineering Science und Physik (Bachelor ab 2. Studienjahr oder Master).

Die Ferienakademie bietet seit 1984 jedes Jahr ein Kursprogramm an, um begabte und interessierte Studierende der veranstaltenden Universitä-

ten zu fördern. Die Kurse finden in Berggasthöfen im Sarntal statt und werden durch Spenden von Firmen und Fördervereinen der beteiligten Universitäten finanziert, wodurch insbesondere die Fahrt- und Aufenthaltskosten der Teilnehmer abgedeckt werden. Das Programm der 12 Kurse gestaltet sich seminarähnlich mit Vorträgen der Teilnehmer. In einigen Kursen wird auch gemeinsam an einem Projekt gearbeitet. Ein Freizeitprogramm, bei dem Bergwanderungen eine große Rolle spielen, ist zudem wesentlicher Bestandteil der Ferienakademie.

weitere Informationen:
www.ferienakademie.de

5. Embedded Talk zu Gast im Verkehrsmuseum

Experten aus Industrie, Wissenschaft und Wirtschaft trafen sich am 23. Oktober 2013 zum Austausch über das Thema: „Innovation im Automobil: Von der Technologie über Sensorik bis zur Integration“.

Mit einem kurzen Einblick in das Wirken des ESI-Anwendungszentrums eröffnete der Moderator Dipl.-Ing. Thomas von der Grün (ESI-Anwendungszentrum) die Veranstaltung und leitete zum ersten Fachvortrag "Der Spagat zwischen Innovation und Qualität in der Automotiven Entwicklung" von Dipl.-Ing. Ulrich Abelein (Halbleiterqualität und -analyse, Audi AG), über. Nach dieser Darstellung aus Sicht der Automobilindustrie sprach Dipl.-Ing. Stephan Zecha (Projektleiter Computational Engineering, Continental Safety Engineering International GmbH), als Vertreter der Automobilzulieferer, über Innovationen und Verlässlichkeit bei der Umfelderfassung. Im abschließenden Fachvortrag präsentierte Dipl.-Ing. Josef Sauerer (Gruppenleiter Integrierte Schaltungen und Systeme, Fraunhofer IIS) u.a. die aktuelle Forschung im Bereich Automobiltechnologie am ESI-Anwendungszentrum.

Den traditionellen Höhepunkt erreichte die Veranstaltung vor knapp 90 Gästen in der, von Thomas von der Grün moderierten, Podiumsdiskussion "Das Spannungsfeld zwischen Innovation und Verlässlichkeit". Das hochkarätige Plenum bestand aus Dipl.-Ing. Ulrich Abelein in seiner Rolle als einer der führenden deutschen OEM im Premiumsegment, Dipl.-Ing. Stephan Zecha als Zulieferer, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich (FAU, Lehrstuhl für Informatik 12) seitens Wissenschaft und ESI-Anwendungszentrum sowie Dipl.-Ing. Josef Sauerer (Fraunhofer IIS) als Forschungsexperte. Die Diskussionsrunde mit erheblicher Publikumsbeteiligung mündete schließlich in ein lockeres Get-together mit kleinem Imbiss und Ausstellung aus dem Forschungsumfeld Automotive.



Ambiente im Verkehrsmuseum Nürnberg



Veranstaltungshinweis:

6. Embedded Talk im Rahmen der embedded world Conference 2014

Am **25. Februar 2014** findet von 09.30 - 11.00 Uhr der nächste Embedded Talk in verkürzter Form als **Podiumsdiskussion: „Multicore processors for embedded systems: Are we ready?“** auf der embedded world Conference 2014 statt. Neben Vertretern aus der Anwenderbranche werden u.a. ESI-Sprecher Prof. Jürgen Teich (FAU), Heinz Wrobel (Freescale) sowie Glenn Farrall (Infineon) referieren und diskutieren. Wir freuen uns schon heute auf Ihren Besuch!



25. - 27. Februar 2014 - Nürnberg, Germany

Ort:
NürnbergMesse, Messezentrum NCC Ost
90471 Nürnberg

Informationen & Anmeldung:
www.embedded-world.eu

Ansprechpartner:
Torsten Klie (Geschäftsführer IZ ESI)
Tel.: (09131) 85 25151
info@esi.uni-erlangen.de

Impressum

Herausgeber:

Interdisziplinäres Zentrum für Eingebettete Systeme (ESI), Martensstrasse 3, 91058 Erlangen, Tel.: (09131) 85 25151,
Fax: (09131) 85 25144, info@esi.uni-erlangen.de, www.esi.uni-erlangen.de

ESI-Anwendungszentrum, Nordostpark 93, 90411 Nürnberg, info@esi-anwendungszentrum.de, www.esi-anwendungszentrum.de

Redaktion/Inhaltlich Verantwortlicher: **Dr.-Ing. Torsten Klie** (Geschäftsführer IZ ESI)
Layout: **Dipl.-Bw. Carolin Böhm-Reichert** (Öffentlichkeitsarbeit IZ ESI)