



FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2013

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18635, Fax +49 (0)391 67 12287
feit@ovgu.de
<http://www.feit.ovgu.de>

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (Prodekan)

2. Institute

Institut für Automatisierungstechnik (IFAT)
Institut für Elektrische Energiesysteme (IESY)
Institut für Informations- und Kommunikationstechnik (IIKT)
Institut für Medizintechnik (IMT)
Institut für Mikro- und Sensorsysteme (IMOS)

3. Forschungsprojekte

Projektleiter: Dipl.-Ing. Axel Boese
Projektbearbeiter: Prof. Dr. G. Rose, Prof. B. Schmidt, FEIT, OvGU
Förderer: Bund; 01.06.2008 - 31.05.2013

INKA Intelligente Katheter

Minimalinvasive, kathetergestützte Eingriffe gewinnen zunehmend an Bedeutung bei den verschiedensten Krankheitsfeldern. Innerhalb von Inka werden Hightech-Werkzeuge für den Operateur entwickelt, welche sich gezielt zum Krankheitsherd innerhalb des Körpers navigieren lassen, aussagekräftige Diagnosen direkt am Ort der Pathologie erlauben, um dort schließlich auch als Therapiewerkzeuge eingesetzt werden zu können. Dabei ist es natürlich von zentraler Bedeutung, dass der Einsatz dieser Katheter nur zu einer minimalen Gesundheitsbelastung (Trauma, Röntgenstrahlung) des Patienten aber auch Arztes führen. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Kathetern in den Bereichen Neurologie, Tumorthherapie sowie Orthopädie. Zu den Leistungsmerkmalen dieser Instrumente zählen eine neuartige Ortung und Navigation im Körper ohne Strahlenbelastung sowie die Integration bildgebender, diagnostischer aber auch therapeutischer Verfahren an der Katheterspitze. Fernziel sind automatische schlangenartige Mikrokatheter, die sich anhand von computertomographischen Bildern selbstständig ihren Weg zum Krankheitsherd suchen, dort diagnostische Bilder aufnehmen und mittels Mikrowerkzeugen die notwendige Therapie durchführen. Der Bedarf an Innovationen in Bereich der Unterstützung von minimalinvasiven Operationen ist damit sehr groß. In der BMBF-Studie "Zur Situation der Medizintechnik in Deutschland im internationalen Vergleich" wird festgestellt: "Da katheterbasierte Interventionen zunehmen werden, ist es von großem Interesse, neue Lösungen zu entwickeln, die dem Arzt eine praktikable Hilfe bieten, für den Patienten schonend sind, sich leichter ans Ziel navigieren lassen und bessere oder andere Signale an der Katheterspitze messen." Das Inka-Projekt soll langfristig dazu beitragen, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg als international renommierten Standort im Bereich der Entwicklung minimalinvasiver Operationstechniken zu etablieren. Dazu soll auch der kürzlich eingerichtete neue Masterstudiengang "Medizinische Systeme" beitragen. In das Projekt sind darüber hinaus lokale und regionale mittelständische Unternehmen mit der Zielsetzung eingebunden, die wissenschaftlichen Ergebnisse in anwendungsreife Produkte in dem

stark expandierenden Wachstumsmarkt Medizintechnik umzusetzen.

4. Veröffentlichungen

Dissertationen

Ertlmeier, Rudolf; Jumar, Ulrich [Gutachter]; Michaelis, Bernd [Gutachter]

Modellbasierte und fahrdynamikunterstützte Überschlagserkennung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 158 S.: Ill., graph. Darst.;

Mühlfeld, Florian; Michaelis, Bernd [Gutachter]; Jumar, Ulrich [Gutachter]

Fahrstiladaptive Auslegung integraler Sicherheitssysteme am Beispiel des reversiblen Gurtstraffers. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 132 S.: graph. Darst.;

Ruppertshofen, Heike; Rose, Georg [Gutachter]; Tönnies, Klaus [Gutachter]

Automatic modeling of anatomical variability for object localization in medical images. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; Norderstedt: Books on Demand; XII, 147 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 245 g, ISBN 373223472X;

Schimschar, André; Diedrich, Christian [Gutachter]

Modellierung des Zeit- und Fehlerverhaltens industrieller Funklösungen zur Bewertung der Koexistenz. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XIV, 160 S., S. I-XXXIV: graph. Darst.;

Swernath, Subramanian; Kienle, Achim [Gutachter]

Design and control of combined chemical processes for the production of pure enantiomers. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 98 Bl.: graph. Darst.;

You, Wonsang; Seiffert, Udo [Gutachter]; Findeisen, Rolf [Gutachter]

Long memory model of resting state functional MRI. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 161 S.: graph. Darst.;

INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 0391 67-18589, Fax. 0391 67-11186
Email: Annett.Bartels@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich
Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

3. Forschungsprofil

1. Professur Automatisierungstechnik/Modellbildung (Prof. Achim Kienle)

Die Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe von Prof. Kienle am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/Modellbildung der Otto-von-Guericke-Universität und dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg beschäftigen sich mit der Analyse, Synthese und Regelung komplexer Systeme. Dazu werden Methoden und Werkzeuge für die rechnergestützte Modellierung und Simulation, die nichtlineare Analyse, die optimale Prozessgestaltung und die Prozessführung entwickelt. Die Hauptanwendungsgebiete betreffen neben chemischen Prozessen in zunehmendem Maße auch Energiesysteme und ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie. Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der chemischen Prozesse sind: Partikelbildende Prozesse (Kristallisation und Wirbelschichtsprühgranulation), chromatographische Prozesse sowie kombinierte Reaktions- und Stofftrennprozesse (Reaktion und Destillation oder Reaktion und chromatographische Trennprozesse). Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Gebiet der Energiesysteme betreffen Brennstoffzellensysteme sowie das optimale Energiemanagement in Produktionssystemen. Aktuelle Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie betreffen Untersuchungen zur Modellierung der Influenza Virusreplikation in Säugerzellen und zur nichtlinearen Dynamik zellulärer Systeme.

2. Professur Integrierte Automation (Prof. Christian Diedrich)

Ein Ganzes ist mehr als die Summe seiner Komponenten. Der Entstehungsprozess von automatisierungstechnischen Systemen ist Gegenstand des Lehrstuhls mit folgenden Schwerpunkten:

- Prozessleittechnik
 - Verteilte Systeme
 - Informationsmanagement
 - Integrationstechnologien
 - Inbetriebnahme
 - Diagnose
- Industrielle Kommunikation
 - Heterogene Netzwerke

- Protokollspezifikationen
- Feldgeräteintegration
- Engineering von Automatisierungssystemen
 - Requirement Engineering
 - Feldgeräteintegration in die Planung
 - Merkmalleisten
 - Informationsmanagement
- Automatisierungssysteme der funktionalen Sicherheit
 - Sicherheitstechniken
 - Vorgehensmodelle
- Formale und formalisierte Beschreibungstechniken
 - UML
 - Testfolgenberechnung für zustandsbasierte Verhaltensbeschreibungen
 - Funktionsbausteintechnik

3. Professur Systemtheorie/Regelungstechnik (Prof. Rolf Findeisen)

- Methodenentwicklung
 - Regelung und Beobachtung nichtlinearer Systeme mit Beschränkungen
 - Optimale und prädiktive Regelung
 - Ausgangsregelung
 - Tracking- und Trajektorienfolgeregelung
 - Regelung und Beobachtung über Informationsnetzwerke
 - Parameterschätzung
 - Sensitivitätsanalyse
 - Systemtheoretische Methodenentwicklung für die Systembiologie und Biomedizin
- Anwendungen
 - Regelung schneller mechatronischer Systeme
 - Regelung und Überwachung chemischer Prozesse
 - Modellierung, Analyse und Therapieentwurf des kraftinduzierten Knochenwachstums

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Franziska Wolf

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.04.2010 - 31.03.2013

ASIMOF

Das Gesamtziel des vom Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt geförderten Projektes ASIMOF (**A**ltersgerechte und **s**ichere **M**obilität in der **F**läche) besteht in der Konzeption eines im Hinblick auf den demographischen Wandel zukunftsfähigen und qualitativ hochwertigen Mobilitätsmanagements in Sachsen-Anhalt. Dafür werden Anforderungen relevanter Zielgruppen mit technischen und organisatorischen Voraussetzungen von Mobilitätsdienstleistern abgestimmt. Ziel ist die diskriminierungsfreie und personalisierte Bereitstellung von intermodalen Verkehrsinformationen im Rahmen eines integrierten Informations- und Kommunikationskonzeptes auf verschiedenen Endgeräten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Hadlich

Förderer: DFG; 01.10.2010 - 31.03.2013

Funktionaler Anwendungsentwurf für verteilte Automatisierungssysteme FAVA

Der Wunsch, komplexe automatisierte Systeme und Anlagen (z.B. Produktionsanlagen) gesamtheitlich optimal zu betreiben, führt zu einer Zunahme der informationstechnischen Kopplungen zwischen vormals getrennten Regelungs- und Steuerungsaufgaben.

Bedingt durch die räumliche Ausdehnung der Anlagen führt dies zu verteilten Automatisierungssystemen, in denen verschiedene Komponenten Automatisierungsaufgaben ausführen und miteinander über Kommunikationssysteme vernetzt sind.

Herkömmliche Entwurfsmethoden für Automatisierungssysteme fokussieren im Allgemeinen auf zentralistische Strukturen. Auch wenn es inzwischen erste Beschreibungsmittel für verteilte Automatisierungssysteme gibt, so fehlt es an einer Methodik für den systematischen Entwurf solcher verteilter Automatisierungssysteme.

"Systematisch" bedeutet dabei, einerseits die besonderen funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, die sich aus der Verteilung und den Kommunikationserfordernissen ergeben, zu berücksichtigen und andererseits Wiederverwendung von guten Lösungen zu fördern. In diesem Forschungsvorhaben soll eine solche Methodik entwickelt und evaluiert werden. Dafür werden die Systemelemente "Komponente", "Struktur" und "Kommunikation" durch Merkmale beschrieben.

Diese werden mit funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, die in geeignet erweiterten Beschreibungsmitteln dokumentiert werden, in Beziehung gesetzt.

Dem Ziel der Wiederverwendung soll dadurch Rechnung getragen werden, dass mögliche Automatisierungslösungen in Form von Entwurfsmustern dargestellt werden, die einerseits auf diese Merkmale referenzieren und andererseits diese erweiterten Beschreibungsmittel verwenden.

Die Eignung dieses Ansatzes, den Entwurfsprozess zielgerichtet zu leiten und zu unterstützen, soll in diesem Vorhaben erforscht werden. Die Schwerpunkte des Instituts für Automatisierungstechnik (IFAT) im Projekt sind Engineeringmethoden für Automatisierungssysteme, Kommunikationstechnik, Softwareentwicklungsprozesse für automatisierungstechnische Anwendungen und Informationsmanagement, insbesondere formalisierte Beschreibungen sowie Geräte- und Produktdatenbeschreibungen. Das Projekt wird gemeinschaftlich mit dem Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen der TU München und der Professur für Automatisierungstechnik der Universität der Bundeswehr Hamburg bearbeitet. (Gemeinsame Projekt-Webseite)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Robert Bosch LLC Research and Technology Center North America, Palo Alto

Förderer: Industrie; 01.06.2009 - 31.12.2013

Modellierung, Analyse und optimale Ladestrategien für Lithium Ionen Batterien

Today s Li-ion batteries for hybrid and electric vehicles face serious challenges in meeting lifetime requirements. The objective of this project is to develop new electrochemical models that describe the dynamic behavior and aging of Li-ion batteries. Based on these models observers are designed that allow to estimate the state of charge, as well as the aging state of the batterie. Utilizing the derived models and observers, furthermore, optimal charging strategies for the batterie should be obtained.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Siemens AG

Förderer: Industrie; 01.10.2012 - 30.09.2015

Advanced Factory Control

Für eine nachhaltige und signifikante Steigerung der Produktivität und Flexibilität in Produktionsprozessen ist zwingend die Repräsentation von Modellen, Unsicherheiten und Störungen notwendig. Basierend auf diesen Repräsentationen kann dann eine Adaptation an aktuelle Fertigungsbedingungen und Störungen, sowie eine Prozessoptimierung durchgeführt werden. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts werden optimierungs- und mengenbasierten Verfahren und Software zur Repräsentation von Modellen, Unsicherheiten und Störungen sowie zur Prozessoptimierung und Erkennung von Fehlern für Produktionsprozesse entwickelt, welche garantierte Aussagen erlauben und echtzeitfähig sind.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Projektbearbeiter: Development of asynchrone predictive control methods for network controlled systems

Kooperationen: Prof. Frank Allgöwer, Universität Stuttgart; Prof. Lars Grüne, Universität Bayreuth; Universität

Bayreuth, Mathematisches Institut, Prof. L. Grüne; Universität Stuttgart, Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik, Prof. F. Allgöwer

Förderer: Sonstige; 01.12.2009 - 01.11.2013

Entwicklung asynchroner prädikativer Regelungsverfahren für digital vernetzte Systeme

Ziel des vorliegenden interdisziplinären Kooperationsprojekts ist die Entwicklung innovativer asynchroner prädikativer Regelungsverfahren für nichtlineare Systeme unter direkter Berücksichtigung nichtdeterministischer Netzwerke zur Informationsübertragung. Insbesondere sollen Verfahren entwickelt und analysiert werden, mit denen Stabilität des geschlossenen Kreises trotz auftretender variabler Verzögerungen und möglicher Paketverluste rigoros garantiert werden kann. Daneben soll untersucht werden, wie mit Hilfe prädikativer Methoden der Datenaustausch zwischen Regler, Sensor und Stellglied minimiert werden kann. Prädikative Regelungsverfahren sind für die Betrachtung von Verzögerungen und Paketverlusten hervorragend geeignet, da sie, wie in diesem Antrag vorgeschlagen a) eine explizite Betrachtung der auftretenden asynchronen Strukturen erlauben und b) eine "Kompensation" der auftretenden Verzögerungen/Paketverluste im Rahmen der durchgeführten Prädiktion zur Stellsignalbestimmung erlauben. Die zu entwickelnden Regelungsverfahren sollen ähnlich universell einsetzbar sein wie traditionelle prädikative Regelungsverfahren, und die asynchrone Struktur des digitalen Netzwerks bereits in der Entwurfsphase einbeziehen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Förderer: Haushalt; 01.12.2009 - 30.12.2013

Pfadverfolgung und Optimierende Regelung Nichtlinearer Systeme

Viele praktische Regelungsaufgaben verlangen nicht die Stabilisierung eines festen (vorgegebenen) Arbeitspunkts, sondern den Entwurf einer Regelung, welcher eine gegebene Gütefunktion optimiert oder das System einer zeitlich oder räumlich vorgegebenen Trajektorie folgen lässt. Erschwerend kommt oftmals hinzu, dass Beschränkungen an die auftretenden Prozessgrößen strikt eingehalten werden müssen, und dass oftmals erhebliche Störungen auf das System einwirken. Im Augenblick gibt es kaum geeigneten Regelungsverfahren zur strukturierten Lösung dieser Problemstellung. Daneben sind Fragen der Art der zu betrachtenden Stabilität sowie Robustheit bei sich ständig ändernden Regelzielen bisher nur wenig betrachtet worden. Im Rahmen dieser Arbeit sollen geeignete Verfahren und Methoden zur Lösung dieser Fragestellung mit Hilfe optimierungsbasierter Regelungsverfahren entwickelt und sowohl auf Probleme aus der Prozessführung als auch zur Regelung schneller mechatronischer Systeme angewendet werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Bosch Batterie Systems; BOSCH RTC

Förderer: Industrie; 01.01.2010 - 31.12.2014

Advanced Battery Control and Estimation

There is a strong need for advanced control methods in battery management systems, especially in the plug-in hybrid and electric vehicles sector, due to cost and safety issues of new high-power battery packs and high-energy cell design. Limitations in computational speed and available memory require the use of very simple battery models and basic control algorithms, which in turn result in suboptimal utilization of the battery. This work investigates the possible use of optimal control and estimation strategies for Li-Ion batteries using first principle models.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.12.2008 - 30.06.2013

Analysis and Modeling of Multisite Phosphorylation Processes

Multisite phosphorylation is an important process in cellular information processing. It is known that mathematical models derived from this process can exhibit all sorts of complex dynamical behaviour (bistability, limit cycles, . . .), where, in the context of information processing, bistability is arguably of greatest importance. In the frame of this project the bistability of multisite phosphorylation is modeled, examined, and experimentally verified.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Prof. Dr. Dr. h.c Hans Georg Bock, Universität Heidelberg; Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Universität Stuttgart; Prof. Dr.-Ing. Sebastian Engell, Universität Dortmund; Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Marquardt, RWTH Aachen

Förderer: DFG; 01.01.2012 - 31.12.2014

Effiziente robuste nichtlineare prädiktive Regelung mit Stabilitäts- und Lösbarkeitsgarantie unter Betrachtung verschiedener Zeitintervalle

In den letzten Jahrzehnten gab es außergewöhnliche Fortschritte sowohl in theoretischen als auch in anwendungsbezogenen Fragestellungen im Bereich der prädiktiven Regelung. Zum jetzigen Zeitpunkt gilt die prädiktive Regelung als eines der vielversprechendsten Verfahren um komplexe, nichtlineare Prozesse unter Berücksichtigung von Beschränkungen zu regeln. Jedoch gibt es bis heute noch keine befriedigenden, theoretisch fundierten prädiktiven Regelungen die robust Stabilität garantieren und praktisch einsetzbar sind. Die Gründe hierfür sind zahlreich, oftmals ist die Lösung des resultierenden Optimierungs-problems in Echtzeit nicht möglich, oder die Ansätze führen zu einem erheblich konservativem Verhalten.

Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, neuartige Methoden für den Entwurf von robusten, nichtlinearen prädiktiven Reglern zu entwickeln, die sowohl Stabilität garantieren als auch vorhandene Beschränkungen explizit berücksichtigen können. Weiterhin sollen die Verfahren keinen zu hohen Rechenaufwand aufweisen und nicht zu konservativ sein. Basis zur Lösung dieser Frage-stellungen ist ein innovativer Lösungsansatz, in dem das ursprüngliche robuste Optimierungsproblem in über die Zeitachse verteilte, leichter zu lösende robuste Teilprobleme zerlegt wird. Aufgrund der Struktur der Teilprobleme, ist es möglich, diese zu jedem Zeitpunkt effizient und parallel zu lösen. Stabilität und die Erfüllung der Beschränkungen, sowie das Erreichen einer möglichst optimalen Lösung wird durch geeignete Koppelbedingungen garantiert. Möglichen Einschränkungen in der Regelgüte soll mit Hilfe verschiedener Störgrößenbeschreibungen und durch die Betrachtung von Ereignissbäumen entgegengewirkt werden.

Das resultierende prädiktive Regelungsverfahren wird effizient implementierbar sein, sowie einen guten Kompromiss aus Effizienz, Störgrößenunterdrückung und dem notwendige Rechenaufwand aufweisen. Somit hat das entwickelte prädiktive Regelungs-verfahren das Potential heutige robuste prädiktive Regelungsverfahren, die sich nicht praktisch einsetzen lassen, zu ersetzen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Universität Bayreuth, Mathematisches Institut, Prof. L. Grüne; Universität Stuttgart, Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik, Prof. F. Allgöwer

Förderer: DFG; 01.01.2011 - 31.12.2013

Entwicklung dezentraler asynchroner prädiktiver Regelungsverfahren für digital vernetzte Systeme (ASYPRED-DEZYPRED)

Aufgrund der Fortschritte im Bereich der Informationstechnologie bestehen heutige Regelungsstrukturen für komplexe Systeme oftmals aus einer Reihe von Einzelregelkreisen, welche durch Informationsnetzwerke verkoppelt sind. Beispiele hierfür sind komplexe chemische Anlagen, deren Anlagenkomponenten oftmals getrennt geregelt und betrieben werden, aber über ein Kommunikationsnetz Informationen austauschen können; Schwärme von Mobilfunkrobotern oder autonomen Objekten (Fahrzeugen, Drohnen), die - obwohl einzeln geregelt - ein gemeinsames Ziel erreichen sollen; Windparks, bei denen die Windturbinen getrennt geregelt und zugleich miteinander vernetzt werden, um auf Störungen schneller reagieren zu können. Diesen vielfältigen anwendungsgetriebenen Herausforderungen steht nur eine überschaubare Anzahl existierender, methodisch fundierter Strategien für den Reglerentwurf und die Analyse komplexer, gekoppelter und über Informationsnetzwerke interagierender Systeme gegenüber.

Ziel des vorliegenden interdisziplinären Kooperationsprojektes ist es, basierend auf den Ergebnissen der ersten Antragsperiode neue dezentrale, prädiktive Regelungsverfahren zu entwerfen. Die einzelnen Regelkreise sollen hierbei nur Informationen ihres eigenen Teilsystems sowie Informationen ihrer "Nachbarsysteme" verwenden. Im Mittelpunkt steht, neben garantierter Stabilität und möglichst hoher Regelgüte, die Abschätzung des für das Erreichen der Regelziele notwendigen Informationsaustauschs. Weiterhin soll untersucht werden, ob und wie es möglich ist, ohne Verlust der Stabilität und bei garantierter Erreichung des Gesamtziels auf Beschränkungen und Änderungen in der Informations- und Verkopplungsstruktur zwischen den einzelnen Subsystemen zu reagieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Förderer: Industrie; 01.06.2011 - 30.05.2014

Fault Detection of Hydraulic Systems

In technischen Prozessen sind Parameter, wie zum Beispiel Reibkoeffizienten mechanischer Baugruppen oft nicht exakt bekannt, sondern durch die Angabe eines Bereiches beschrieben, in dem die Werte der Parameter liegen. Für die modellbasierte Regelung und die Fehlerdiagnose ist eine möglichst exakte Modellierung von grundlegender Bedeutung. Dafür ist, neben dem qualitativen Wissen der physikalischen Systemzusammenhänge auch die Kenntnis über reale Parameterwerte notwendig. Zur Ermittlung von Parametern aus Messwerten dienen Methoden der Parameterschätzung (oder auch Systemidentifikation), wie zum Beispiel optimierungsbasierte oder mengenbasierte Verfahren. Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen Methodik zur Parameterschätzung und Fehlerdetektion für hydraulische Axialkolbenmaschinen entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Dr. Steffen Klamt, Max-Planck-Institut Magdeburg; Prof. Fred Schaper, IBIO, Universität Magdeburg; Prof. Thomas Fischer, Klinik für Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinik Magdeburg

Förderer: Bund; 01.01.2013 - 30.12.2015

JaK-Sys: Quantitative Modellierung und Analyse von dysbalancierter Signaltransduktion durch JAK2-V617F basierend auf qualitativen Daten

Ziel des Forschungsprojektes JAK-Sys ist es, ein besseres Verständnis über die Entstehung von myeloproliferativen Neoplasien (MPN) zu gewinnen und neue Therapieansätze zu identifizieren. Viele molekulare Mechanismen und unterschiedliche Signalwege sind an der Entstehung von MPN Krankheiten beteiligt. Der Schwerpunkt des Projektes liegt auf dem Verständnis der pathogenetischen Rolle einer konstitutiv aktiven Mutanten der Janus-Kinase 2 (JAK2). Die aktivierende JAK2-V617F Mutation wird in 95% der Patienten mit Polycythaemia vera (PV) gefunden, in etwa 50% der Patienten mit essenzieller Thrombozythämie (ET) oder primärer Myelofibrose (PMF) und seltener in anderen myeloischen Erkrankungen. Somit bilden mutierte JAK2 und ihre spezifischen Signalwege attraktive therapeutische Ziele für MPN Patienten. Das derzeitige Wissen zu den molekularen Mechanismen und die durch die JAK2-V617F-Mutation resultierende Deregelung ist nur sehr unvollständig. Um das komplexe Zusammenspiel der vielen Signal- und Einflussfaktoren zu verstehen, sind ausschließlich biologische Methoden und Experimente nicht ausreichend. Gründe hierfür sind die Komplexität der Signalwege und die unterschiedliche Art und Qualität der biologischen und experimentellen Daten. Der Ansatz dieses Projektes ist es, qualitative und quantitative Modellierungsansätze zu kombinieren und modellgetriebene Experimente durchzuführen. Mit diesem innovativen Ansatz wollen wir: 1) die Dynamik und die Mechanismen der JAK2-V617F-abhängigen deregulierten Signalwege untersuchen und 2) geeignete Strategien für die therapeutische Intervention bei myeloproliferativen Neoplasien identifizieren. In den letzten Jahren wurden bereits mehrere kleinere dynamische Teilmodelle zu den JAK-Signalwegen veröffentlicht. Die Untersuchung dieser Modelle und deren Aussagekraft im Zusammenhang mit MPN ist jedoch sehr beschränkt. Die Gründe dafür sind, dass diese Modelle nicht alle wichtigen Komponenten und Interaktionen enthalten, die erforderlich sind, um das JAK2-V617F-bedingte anormale Regulationsverhalten zu erklären und vorherzusagen. Darüber hinaus gibt es für die meisten Komponenten, Interaktionen und Prozesse des Netzwerks nur qualitative experimentelle und biologische Daten. Um das feine Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten und Interaktionen zu verstehen, sind jedoch quantitative Daten und neue Modellierungsansätze notwendig. Um die MPN zu analysieren, werden in diesem Projekt neue Methoden aus der Systemtheorie und der *Computational Systems Biology* kombiniert und weiterentwickelt. Im Zentrum stehen hierbei Methoden, die es erlauben, qualitativen, semi-quantitativen und unsicheren Daten direkt zu berücksichtigen. Qualitative Modellierungsansätze (basierend z.B. auf logischen Modellen oder Interaktionsgraphen) sowie Ansätze zur quantitativen Modellierung (basierend z.B. auf gewöhnlichen Differentialgleichungen) werden in innovativer Art und Weise kombiniert, um die bei der MPN relevanten Signalprozesse zu beschreiben und aus verschiedenen Perspektiven und Abstraktionen zu studieren. Darüber hinaus wird das Ziel verfolgt, Beziehungen zwischen qualitativen/diskreten und kontinuierlichen Modellbeschreibungen zu finden. Dieses soll erreicht werden, indem Methoden entwickelt werden, die semi-quantitative Vorhersagen mittels qualitativen Modellen sowie semi-qualitative Voraussagen mittels quantitativen Modellen erlauben.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Dr. Eric Bullinger, Glasgow University; Dr. Sandro Bosio; Prof. Robert Weismantel

Förderer: Haushalt; 01.12.2009 - 31.12.2013

Parameteridentifikation, Modellverifikation und Experiment Design biochemischer Reaktionsnetzwerke

Current approaches to parameter estimation and model invalidation are often inappropriate for biochemical reaction networks. This is because often only noisy measurements and sparse experimental data is available, and since this does not take the special structure of biochemical reaction networks into account.

In the frame of this project net theoretical methods for model invalidity and parameter estimation, as well as experimental design for biochemical reaction networks are developed.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen
Kooperationen: Prof. Georg Schitter, Delft University; Robert Bosch AG, Stuttgart
Förderer: Haushalt; 01.12.2008 - 01.12.2013

Regelung schneller mechatronischer Systeme unter Beschränkungen

Viele mechatronische Systeme sind stark nichtlinear und unterliegen Begrenzungen an die Zustands- und Eingangsgrößen. Im Rahmen dieses Projekts werden optimierungsbasierte Regelungsverfahren und Methoden entwickelt, welche sich auf schnelle mechatronische Systeme anwenden lassen und diese Beschränkungen berücksichtigen. Hierbei werden systemtheoretische Ansätze mit geeigneten numerischen Methoden kombiniert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen
Förderer: Industrie; 01.01.2012 - 30.12.2014

Set-Based Approaches for Battery Systems

There is a strong need for advanced control methods in battery management systems, especially in the plug-in hybrid and electric vehicles sector, due to cost and safety issues of new high-power battery packs and high-energy cell design. Limitations in computational speed and available memory require the use of very simple battery models and basic control algorithms, which in turn result in suboptimal utilization of the battery. This work investigates the possible use of set-based approaches for state estimation and the surveillance of the state of health of Li-Ion batteries.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeiter: Sommer, Steffen
Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2014

Auto-Tuning von Mehrgrößenreglern

Innerhalb dieses Projektes werden Auto-Tuning-Methoden zum Entwurf von Mehrgrößenreglern für komplexe technische Systeme entwickelt. Der Vorteil solcher Strategien liegt darin, dass für den Reglerentwurf kein Prozessmodell benötigt wird. Ein typisches Anwendungsgebiet ist die Reaktivdestillation.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeiter: Kunde, Christian
Kooperationen: Jun.-Prof. Dr. Dennis Michaels, TU Dortmund; Prof. Dr. Robert Weismantel, Institut für Operations Research, ETH Zürich
Förderer: DFG; 01.01.2010 - 31.12.2013

Globale Optimierung von integrierten flüssigen Mehrphasensystemen

Das optimale Design integrierter flüssiger Mehrphasensysteme führt auf gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierungsprobleme. In diesem Projekt sollen in Kooperation zwischen Ingenieuren und Mathematikern neue Verfahren zur globalen Optimierung solcher Probleme entwickelt werden. Dazu sind zunächst problemangepasste Unter- und Überschätzer für die betrachteten nichtlinearen Funktionsbausteine zu entwickeln. Zur globalen Lösung der resultierenden konvexen Relaxierungen sollen anschließend neue leistungsfähige Algorithmen entwickelt werden. Als Anwendungsbeispiele werden zunächst die hybriden Trennprozesse aus dem Teilprojekt B3 des SFB/TR 63 (Kreis/Rüther/Górák) betrachtet.

Die Leitung des Projektes erfolgt in Kooperation mit Prof. Dr. Robert Weismantel (ETHZ).

Dieses Projekt ist Teil des Sonderforschungsbereichs/Transregio 63 - Integrierte chemische Prozesse in flüssigen Mehrphasensystemen.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeiter: Kunde, Christian

Kooperationen: apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Mangold, MPI Magdeburg

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 30.09.2015

Nichtlineare Analyse und Modellreduktion eines LDPE-Polymerisationsreaktors

LDPE ("low-density polyethylene") wird häufig in langen rohrförmigen Reaktoren hergestellt. Die Reaktionswärme der stark exothermen Polymerisationsreaktion wird dabei über die Rohrwand an ein Kühlmedium abgegeben. Die gegenseitige Beeinflussung von Strömungsbedingungen und Reaktionsfortschritt und deren Auswirkungen auf den radialen Wärmetransport spielen daher eine wesentliche Rolle im Betrieb des Reaktors. In diesem Projekt wird ein 2D-Modell eines Polymerisationsreaktors erstellt, das nichtlineare Phänomene des radialen Wärmetransports abbildet. Aufgrund der hohen Dimension und des hohen Rechenaufwands ist das 2D-Modell nur begrenzt für die Modellanalyse geeignet. Mittels nichtlinearer Modellreduktion werden daher vereinfachte Modelle erzeugt, die für die Analyse der physikalischen Zusammenhänge im Reaktor bzw. zum Entwurf einer Steuerung oder Regelung des Reaktors geeignet sind.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. André Franz

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2009 - 31.12.2013

Nichtlineare Dynamik der Polyhydroxyalkanoat Synthese in Mikroorganismen

Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind mikrobielle Polymere, welche von vielen Bakterien als Reservestoffe gebildet werden können. Diese Bio-Polymere stellen eine wichtige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen dar, da sie biologisch abbaubar und nicht von fossilen Ressourcen abhängig sind. Zudem sind PHAs biokompatibel, wodurch sie sich im besonderen Maße für die Verwendung in der Medizintechnik, z.B. für Implantate eignen. Mikroorganismen sind jedoch hochgradig regulierte Systeme, die schnell und effizient auf veränderte Umgebungsbedingungen reagieren, um dadurch ihr Überleben zu sichern. Diese zellinternen Regulationsmechanismen beeinflussen auch die PHA Synthese und steuern somit Menge und Eigenschaften des gebildeten PHA. Um die Ausbeute an gebildetem PHA zu maximieren und die für die jeweilige Anwendung benötigten Polymereigenschaften (e.g. Formbarkeit, Härte, Elastizität,...) zu erreichen, ist ein tieferes Verständnis der zellinternen Regulationsmechanismen von großer Bedeutung. Ziel dieses Projektes ist es daher, mit Hilfe der Kombination von mathematischer Modellierung und biologischen Experimenten, die wesentlichen Regulationsmechanismen aufzuklären und mathematisch abzubilden. Dies soll dazu beitragen, die immernoch sehr hohen Produktionskosten von Bio-Polymeren zu senken und Methoden zu entwickeln, welche es erlauben, die gewünschten funktionalen und technischen Eigenschaften der Bio-Polymere direkt schon während der Fermentation einzustellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Robert Dürr

Kooperationen: Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Timo Frensing, OvGU Magdeburg & MPI Magdeburg; Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl, OvGU Magdeburg & MPI Magdeburg

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2012 - 30.06.2015

Numerische Methoden zur Simulation und Parameteridentifikation von höher-dimensionalen verteilt parametrischen Systemen in der Biotechnologie

In vielen biotechnologischen Prozessen hat die Heterogenität innerhalb von Zellkulturen einen großen Einfluss auf die Produktmenge und -qualität. Anwendungsbeispiele lassen sich in der Grippe-Impfstoffproduktion und Biopolymerherstellung finden. Deren mathematische Beschreibung dient einem genaueren Verständnis sowie der Optimierung und Regelung der Produktionsprozesse. Eine Modellbildung ist mit Hilfe der populationsdynamischen Modellierung möglich, die auf multivariate partielle Differentialgleichungen führt. Für diese Systemklasse ist der Einsatz von Standard-Methoden zur numerischen Lösung und Parameterschätzung nicht effektiv. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit Methoden zu entwickeln, mit denen die hochdimensionalen Modelle simuliert und an experimentelle Daten angepasst werden können. In einem ersten Schritt wurde eine approximative Momentenmethode entwickelt, die eine effektive Berechnung wichtiger Eigenschaften der multivariaten heterogenen Systeme wie Mittelwert und Varianz ermöglicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Stefan Palis; Sommer, Steffen

Kooperationen: Dr. V. Tulski, Moscow Power Engineering Institute

Förderer: Haushalt; 01.07.2013 - 30.06.2015

Optimierung von Energiesystemen

Der Einsatz von Optimierungsmethoden in Energiesystemen ist von großer Bedeutung und sorgt für eine Erhöhung der Zuverlässigkeit, eine Kostenreduktion oder die Reduktion von Umweltverschmutzungen je nach Problemformulierung. Im Rahmen dieses Projektes werden verschiedene Optimierungsprobleme wie zum Beispiel Energiemanagement, Kraftwerksplanung, Topologieoptimierung, untersucht. Die meisten von ihnen sind gemischte ganzzahlige nichtlineare Optimierungsprobleme und daher auch von theoretischer Seite interessant.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Müller

Förderer: Bund; 01.01.2013 - 31.12.2014

Populationsdynamische Modellierung und Optimierung der Virusreplikation bei der Impfstoffproduktion

Als Teil des Verbundprojektes "CellSys - Cell Line Development by Systems Biology", welches sich zum Ziel gesetzt hat, mit Hilfe eines systembiologischen Ansatzes eine Hochleistungszelllinie für die Influenza-Impfstoffproduktion zu entwickeln, werden im vorliegenden Projekt Methoden der populationsdynamischen Modellierung angewendet, um den Einfluss zellulärer Faktoren auf die Virusreplikation in Bioreaktoren zu quantifizieren. Zu diesem Zweck werden geeignete Modellierungsstrategien entwickelt, mithilfe derer sich elementare biologische Prozesse auf Einzelzellebene in die populationsdynamische Formulierung einbetten lassen. Die Zustandsvariablen der Einzelzellbeschreibung werden dabei in Eigenschaftskordinaten des populationsdynamischen Modells transformiert, sodass in vielen Fällen eine Modellreduktion unerlässlich ist. In Abhängigkeit von der Modellkomplexität werden stochastische oder deterministische Ansätze verwendet. Desweiteren werden Ergebnisse durchflusszytometrischer Untersuchungen zu Modellvalidierung bzw. -invalidierung genutzt, sodass sich daraus neue biologische Modellhypothesen ableiten und neue Experimente planen lassen. Die validierten Modelle sollen schließlich genutzt werden, um Schlussfolgerungen für ein optimales biologisches Prozessdesign zu ziehen. Das Projekt wird im Rahmen des Moduls II "Transfer" der Initiative "e:Bio - Innovationswettbewerb Systembiologie" vom BMBF gefördert.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Sommer, Steffen

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2014

Regelung von Energiesystemen

Schwerpunkte dieses Projektes sind die Entwicklung neuer Regelungskonzepte für Microgrids und deren Optimierung. Microgrids sind lokale Energiesysteme, welche Energiegewinnung, -speicherung und Verbraucher beinhalten. Aufgrund der Integration erneuerbarer Energien gewinnen sie immer mehr an Bedeutung. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Verbesserung des Betriebs solcher Microgrid-Systeme um künftigen Herausforderungen gewachsen zu sein.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Suvarov, Paul

Kooperationen: Prof. Alain Vande Wouwer, University of Mons

Förderer: Haushalt; 01.01.2012 - 31.12.2014

Regelung von Simulated Moving Bed (SMB-)Chromatographieprozessen

Chromatographische Prozesse sind Stofftrennverfahren, die beispielsweise zur Herstellung von hochreinen Wirkstoffen in der pharmazeutischen Industrie eingesetzt werden. Neben der klassischen diskontinuierlichen Betriebsweise mit Einzelsäulen kommen in zunehmendem Maße auch kontinuierliche Prozesse insbesondere sogenannte Simulated Moving Bed (SMB) Prozesse zum Einsatz. Dazu werden mehrere Säulen zu einem Ring verschaltet, wobei die Positionierung der Zu- und Abläufe zyklisch geändert wird. Meist werden diese SMB-Anlagen ungeregelt betrieben. Eine Änderung in der Konzentration des Ausgangsstoffgemisches führt somit zu einer Änderung der Reinheiten der Endprodukte. Um dieses Defizit zu beheben, soll eine praxistaugliche Regelstrategie entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Stefan Palis

Förderer: Haushalt; 01.07.2013 - 30.06.2015

Regelung von Systemen mit verteilten Parametern

Viele Systeme werden durch Zustandsvariablen beschrieben, die sich nicht nur entlang der Zeit sondern auch entlang einer Orts- oder anderen Koordinate bewegen. Diese Prozesse werden daher Systeme mit verteilten Parametern genannt. Die entsprechenden mathematischen Modelle sind typischerweise nichtlineare partielle Differentialgleichungen, die aus regelungstechnischer Sicht herausfordernd sind. Die Zielstellung dieses Projektes ist daher der systematische Reglerentwurf unter Verwendung von Konzepten der:

1. Robusten Regelungstheorie,
2. Generalisierten Stabilitätstheorie nach Lyapunov, d.h. der Stabilität im Sinne zweier Diskrepanzen

Typische Anwendungsbeispiele sind Energieübertragungsleitungen, Populationsbilanzen für Partikelprozesse, elastische Wellen und Rohrreaktoren.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Stefan Palis, Dipl.-Ing. Christian Dreyschultze

Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Evangelos Tsotsas, OvGU Magdeburg; Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich, TU Hamburg-Harburg

Förderer: DFG; 17.06.2013 - 16.06.2015

Untersuchung des dynamischen Verhaltens der Sprühgranulation in kontinuierlich betriebenen Wirbelschichtströmen

Wirbelschichtströme spielen in der chemischen, pharmazeutischen, Düngemittel- und Lebensmittelindustrie eine große Rolle. Zum genaueren Verständnis der in ihnen ablaufenden dynamischen Prozesse, der Prozessintensivierung und -automatisierung ist eine mathematische Beschreibung notwendig. Hierzu bietet sich die Verwendung von populationsdynamischen Modellen an, da diese eine Eigenschaftsbeschreibung, z.B. Partikelfeuchte und -größe, erlauben. Zur Unterscheidung von verschiedenen Modellkandidaten sollen im Rahmen dieses Projektes Methoden der nichtlinearen Analyse eingesetzt werden. Hierbei werden alle Modellkandidaten eingehend in einem gegebenen Parameterraum untersucht und besonders interessante Betriebsbereiche für zusätzliche experimentelle Untersuchungen abgeleitet. Diese zusätzlichen Experimente können anschließend genutzt werden um einzelne Modellkandidaten zu verwerfen. Zur Beschleunigung der aufwändigen Experimente und zur Erhöhung der Reproduzierbarkeit werden alle Experimente im geschlossenen Regelkreis, d.h. unter Verwendung eines Reglers, durchgeführt.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Waldherr

Projektbearbeiter: Dipl.-Math. Henning Lindhorst

Kooperationen: Prof. Dr.rer.nat. habil. Alexander Bockmayr, Freie Universität Berlin, Arbeitsgruppe 'Mathematics in Life Sciences', Thema: Dynamische Optimierung in metabolisch-genetischen Netzwerken

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.03.2013 - 31.12.2015

Optimierung von Stoffwechselnetzwerken

Wir koppeln Modelle für Stoffwechselnetzwerke mit Daten zur Genexpression, um das Wachstum und den Energiehaushalt von Zellen zu beschreiben. Auf Basis dieser Modelle entwickeln wir dynamische Optimierungsverfahren, um die Zeitverläufe der Stoffwechselreaktionen und Zellwachstum abhängig von den Umgebungsbedingungen vorhersagen zu können. Diesem Ansatz liegt die Idee zugrunde, dass Zellen ihren Stoffwechsel wachstumsoptimal regulieren. Anwendungen dieses Ansatzes liegen vor allem in der Untersuchung der zellulären Adaptation an wechselnde Umgebungsbedingungen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Waldherr

Kooperationen: Prof. Peter Scheurich, Universität Stuttgart

Förderer: DFG; 06.01.2012 - 05.01.2016

Rechnerbasierte Modellierung, Sensitivitätsanalyse und Parameterschätzung für heterogene Zellpopulationen

Ziel des Projektes ist die Entwicklung neuer rechnerbasierter Methoden zur Modellierung und Analyse von großen Populationen strukturell identischer Systeme mit heterogenen Parametern und Populationsdynamik. Solche Populationen treten in biologischen Systemen auf, beispielsweise im Gewebe höherer Organismen, oder in Kolonien von Mikroorganismen. In diesen Fällen sind Zellen desselben Zelltyps strukturell ähnlich, können aber beispielsweise wegen Unterschieden in Proteinmengen oder Genaktivitäten dennoch unterschiedliches Verhalten zeigen. In mathematischen Modellen können diese Unterschiede durch Variationen in den Parameterwerten für einzelne Zellen abgebildet werden. Das Projekt strebt eine Modellierungsstruktur an, bei der heterogene Populationen durch eine

Zustandsdichtefunktion beschrieben werden, und bei der die Dynamik auf der Ebene des individuellen Systems zur Populationsebene hin extrapoliert wird. Die vorgeschlagene Struktur basiert auf etablierten Einzelzell-Modellierungsansätzen für zelluläre Systeme, und zielt auf Populationsmodelle ab, die durch eine Erweiterung bestehender Einzelzellmodelle konstruiert werden. Dieser Ansatz soll realisiert werden durch die Formulierung einer Zustandsdichtefunktion, welche die Population charakterisiert, und deren Dynamik durch eine partielle Differentialgleichung beschrieben ist, die aus intrazellulären Mechanismen und der Zellpopulationsdynamik, d.h. Zellteilung und Zelltod, hergeleitet wird. Die Betrachtung der Zellpopulationsebene ist beispielsweise erforderlich, um dynamische physiologische Prozesse in biologischem Gewebe oder metabolische Prozesse in einem Bioreaktor von der zellulären Ebene ausgehend zu verstehen. Zur Verwendung der vorgeschlagenen Modellklasse müssen auch geeignete Analysemethoden entwickelt werden, die rechentechnisch effizient verwendet werden können. Der Fokus des Projekts liegt dabei auf der Sensitivitätsanalyse, Parameterschätzung und Unsicherheitsanalyse für die hier entwickelte Klasse von Populationsmodellen. Eine Anwendung des vorgeschlagenen Modellierungsansatzes und der Analysemethoden soll im Bereich der Zellbiologie realisiert werden, und zwar für den Prozess des programmierten Zelltods aufgrund eines extrazellulären biochemischen Stimulus. In diesem System tritt Heterogenität in der Zellpopulation dadurch auf, dass ein Teil der Zellen einer Population bei einem gegebenen Stimulus stirbt, während der übrige Teil überlebt. Auf Basis existierender Einzelzellmodelle für diesen Prozess wird der hier entwickelte Ansatz eingesetzt, um in Zusammenarbeit mit dem Kooperationsprojekt von Prof. Scheurich die dieser Heterogenität zugrunde liegenden Mechanismen besser zu verstehen.

5. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Borchers, Steffen; Freund, Susann; Rath, Alexander; Streif, Stefan; Reichl, Udo; Findeisen, Rolf

Identification of growth phases and influencing factors in cultivation of AGE1.HN cells using set-based methods

In: PLoS one. - Lawrence, Kan: PLoS, Bd. 8.2013, 8, insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 3,730]

Carius, Lisa; Carius, Anke B.; McIntosh, Matthew; Grammel, Hartmut

Quorum sensing influences growth and photosynthetic membrane production in high-cell-density cultivations of *Rhodospirillum rubrum*

In: BMC microbiology. - London: BioMed Central, Bd. 13.2013, insges. 13 S.;

[Imp.fact.: 3,100]

Carius, Lisa; Hädicke, Oliver; Grammel, Hartmut

Stepwise reduction of the culture redox potential allows the analysis of microaerobic metabolism and photosynthetic membrane synthesis in *Rhodospirillum rubrum*

In: Biotechnology & bioengineering. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 110.2013, 2, S. 573-585;

[Imp.fact.: 3,648]

Diedrich, Christian; Hadlich, Thomas

Geräteintegration in AT-Systeme

In: Atp-Edition. - München: DIV Dt. Industrieverl, Bd. 55.2013, 10, S. 46-55;

Flockerzi, D.; Kaspereit, M.; Kienle, Achim

Spectral properties of Bi-Langmuir isotherms

In: Chemical engineering science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 104.2013, S. 957-959;

[Imp.fact.: 2,386]

Frank, Timo; Eckert, Karin; Hadlich, Thomas; Fay, Alexander; Diedrich, Christian; Vogel-Heuser, Birgit

Erweiterung des V-Modells® für den Entwurf von verteilten Automatisierungssystemen

In: Automatisierungstechnik. - Berlin: De Gruyter, Bd. 61.2013, 2, S. 79-91;

[Imp.fact.: 0,419]

Harth, Kirsten; Kornek, Ulrike; Trittel, Torsten; Strachauer, Ulrike; Höme, Stephan; Will, Karl; Stannarius, Ralf

Granular gases of rod-shaped grains in microgravity

In: Physical review letters. - College Park, Md: APS; Vol. 110.2013, 14, Art. 144102, insgesamt 5 S.;
[Imp.fact.: 7,370]

Isensee, Joerg; Diskar, Mandy; Waldherr, Steffen; Buschow, René; Hasenauer, Jan; Prinz, Anke; Allgöwer, Frank; Herberg, Friedrich W.; Hucho, Tim

Pain modulators regulate the dynamics of PKA-RII phosphorylation in subgroups of sensory neurons
In: Journal of cell science. - Cambridge: Company of Biologists Limited, 2013;
[Imp.fact.: 5,877]

Klein, R.; Chaturvedi, N. A.; Christensen, J.; Ahmed, J.; Findeisen, Rolf; Kojic, A.

Electrochemical model based observer design for a lithium-ion battery
In: IEEE transactions on control systems technology. - New York, NY: IEEE, Bd. 21.2013, 2, S. 289-301;
[Imp.fact.: 2,000]

Krause, Jan; Diedrich, Christian

Analyse von reaktiven Verhaltensmodellen mit Constraintprogrammierung und Petrinetztechniken
In: Automatisierungstechnik. - Berlin: De Gruyter, Bd. 61.2013, 2, S. 114-121;
[Imp.fact.: 0,419]

Müller, Thomas; Dürr, Robert; Isken, Britta; Schulze-Horsel, Josef; Reichl, Udo; Kienle, Achim

Distributed modeling of human influenza a virus host cell interactions during vaccine production
In: Biotechnology & bioengineering. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 110.2013, 8, S. 2252-2266;
[Imp.fact.: 3,648]

Palis, Stefan; Kienle, Achim

H loop shaping control for continuous fluidized bed spray granulation with internal product classification
In: Industrial & engineering chemistry research. - Columbus, Ohio: American Chemical Society, Bd. 52.2013, 1, S. 408-420;
[Imp.fact.: 2,206]

Sokolov, Sergiy; Diedrich, Christian

Stammdaten im Engineering
In: Automatisierungstechnik. - Berlin: De Gruyter, Bd. 61.2013, 6, S. 427-435;
[Imp.fact.: 0,419]

Swernath, S.; Kaspereit, M.; Kienle, Achim

Dynamics and control of coupled continuous chromatography and crystallization processes for the production of pure enantiomers
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH Verl.-Ges, Bd. 36.2013, 8, S. 1417-1429;
[Imp.fact.: 1,366]

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Diedrich, Christian; Höme, Stephan

Diagnose für Industrial Ethernet
In: Industrial ethernet journal. - Marburg: Technik-Dokumentations-Verl., 2, S. 16-18, 2013;

Buchbeiträge

Alvarado, Ignacio; Findeisen, Rolf; Kühl, Peter; Allgöwer, Frank; Limón, Daniel

Iteratively improving moving horizon observers for repetitive processes
In: Lamnabhi-Lagarrigu, Françoise.: Taming Heterogeneity and Complexity of Embedded Control. - [s.l.]: Wiley-ISTE, S. 39-54, 2013;

Bargsten, Vinzenz; Zometa, Pablo; Findeisen, Rolf

Modeling, parameter identification and model-based control of a lightweight robotic manipulator
In: 2013 IEEE Multiconference on Systems and Control (CACSD/CCA/ISIC). - Hyderabad, S. 134-139
Kongress: IEEE Multiconference on Systems and Control; (Hyderabad, India): 2013.08.28-30;

Borchers, Steffen; Findeisen, Rolf

Outlier detection for polynomial systems using semidefinite relaxations
In: 9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems 2013. - Elsevier, S. 761-766;
Kongress: IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems; 9 (Toulouse, France);: 2013.09.04-06;

Engel, Christoph; Möbius, Rico; Diedrich, Christian

Semantic model transformation for intermodal traffic data exchange
In: 8th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1034-1038;

Faulwasser, Tim; Matschek, Janine; Zometa, Pablo; Findeisen, Rolf

Predictive path-following control - concept and implementation for an industrial robot
In: 2013 IEEE Multiconference on Systems and Control (CACSD/CCA/ISIC). - Hyderabad, S. 128-133
Kongress: IEEE Multiconference on Systems and Control; (Hyderabad, India): 2013.08.28-30;

Federov, Anatolii; Hübner, Christian; Diedrich, Christian; Levshov, Alexandr

Untersuchung von Fehlerszenarien in elektrischen Verteilnetzen mit hohem Anteil dezentraler Einspeisung
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 10 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Hadlich, Thomas; Sokolov, Sergiy; Diedrich, Christian

Beurteilung der Komplexität von Engineering Modellen
In: Automation 2013. - Düsseldorf: VDI-Verl. - (VDI-Berichte; 2209)
Kongress: Kongress "Automation 2013"; 14 (Baden-Baden): 2013.06.25-26;

Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Kornek, U.; Höme, Stephan; Will, K.; Strachauer, U.; Stannarius, Ralf

Microgravity experiments on a granular gas of elongated grains
In: Powders and grains 2013. - Melville, NY: American Inst. of Physics, S. 807-810 - (AIP conference proceedings; 1542);
Kongress: International Conference on Micromechanics of Granular Media; 7 (Sydney, Australia): 2013.07.08-12;

Höme, Stephan; Diedrich, Christian; Damm, Matthias; Werner, Thomas

Performancebenchmark für Steuerungen mit synchroner Kommunikation
In: Automation 2013. - Düsseldorf: VDI-Verl. - (VDI-Berichte; 2209)
Kongress: Kongress "Automation 2013"; 14 (Baden-Baden): 2013.06.25-26;

Jäger, T.; Foehr, Matthias; Horn, S.; Mühlhause, M.; Seidel, H.; Lehmann, O.; Diedrich, Christian

Systematische Absicherung des Mehrwerts von Engineeringwerkzeugen - Aktivitätsmuster und Werkzeugfunktionen zur Sicherstellung der Workflows
In: Automation 2013. - Düsseldorf: VDI-Verl., S. 371-376 - (VDI-Berichte; 2209)
Kongress: Kongress "Automation 2013"; 14 (Baden-Baden): 2013.06.25-26;

Kögel, Markus; Findeisen, Rolf

Distributed control of interconnected systems with lossy communication networks
In: 4th IFAC Workshop on Distributed Estimation and Control in Networked Systems. - Elsevier, S. 363-368, 2013;
Kongress: IFAC Workshop on Distributed Estimation and Control in Networked Systems; 4 (Koblenz): 2013.09.25-26;

Kögel, Markus; Findeisen, Rolf

On efficient predictive control of linear systems subject to quadratic constraints using condensed, structure-exploiting interior point methods
In: Proceedings of the 12th European Control Conference (ECC). - Zürich, S. 27-34, 2013
Kongress: ECC; 12 (Zürich): 2013.07.17-19;

Kögel, Markus; Findeisen, Rolf

Stability of NMPC with cyclic horizons

In: 9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems 2013. - Elsevier, S. 809-814;

Kongress: IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems; 9 (Toulouse, France);: 2013.09.04-06;

Liu, Zheng; Sokolov, Sergiy; Diedrich, Christian

Flexible Fertigung (in the) cloud

In: Automation 2013. - Düsseldorf: VDI-Verl., S. 415 - (VDI-Berichte; 2209)

Kongress: Kongress "Automation 2013"; 14 (Baden-Baden): 2013.06.25-26;

Palis, Frank; Tolochko, O.; Bazhutin, D.; Palis, Stefan

Modellbildung eines Turmdrehkranes unter Berücksichtigung elastischer Strukturschwingungen in horizontaler Ebene

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 6 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Palis, Stefan; Antonyuk, Sergiy; Dosta, Maksym; Heinrich, Stefan

Identification of micro parameters for discrete element simulation of agglomerates

In: Powders and grains 2013. - Melville, NY: American Inst. of Physics, S. 871-874 - (AIP conference proceedings; 1542);

Kongress: International Conference on Micromechanics of Granular Media; 7 (Sydney, Australia): 2013.07.08-12;

Palis, Stefan; Binev, D.; Lorenz, H.; Seidel-Morgenstern, Andreas; Kienle, Achim

Population balance modeling of crystallization in a fluidized bed

In: BIWIC 2013. - Odense: Univ. of Southern Denmark, S. 252-259

Kongress: BIWIC; 20 (Odense, Denmark): 2013.09.18-20;

Palis, Stefan; Bück, Andreas; Kienle, Achim

Adaptive discrepancy based control of continuous fluidized bed spray granulation with internal classification

In: 9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems 2013. - Elsevier, S. 400-405;

Kongress: IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems; 9 (Toulouse, France);: 2013.09.04-06;

Rausch, Matthias; Streif, Stefan; Pankiewicz, Christian; Findeisen, Rolf

Nonlinear observability and identifiability of single cells in battery packs

In: 2013 IEEE Multiconference on Systems and Control (CACSD/CCA/ISIC). - Hyderabad, S. 401-406

Kongress: IEEE Multiconference on Systems and Control; (Hyderabad, India): 2013.08.28-30;

Schittler, Daniella; Allgöwer, Frank; Waldherr, Steffen

Multistability equivalence between gene regulatory networks of different dimensionality

In: Proceedings of the 12th European Control Conference (ECC). - Zürich, S. 3640-3645, 2013

Kongress: ECC; 12 (Zürich): 2013.07.17-19;

Scott, J. K.; Findeisen, Rolf; Braatz, Richard D.; Raimondo, D. M.

Design of active inputs for set-based fault diagnosis

In: American Control Conference (ACC), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 3561-3566;

Kongress: ACC; (Washington, DC): 2013.06.17-19;

Streif, Stefan; Matthias, Karl; Findeisen, Rolf

Outlier analysis in set-based estimation for nonlinear systems using linear relaxations

In: Proceedings of the 12th European Control Conference (ECC). - Zürich, S. 2921-2926, 2013

Kongress: ECC; 12 (Zürich): 2013.07.17-19;

Wisniewski, L.; Jasperneite, J.; Diedrich, Christian

Effective and fast approach to schedule communication in PROFINET IRT networks

In: IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.;

Kongress: ISIE; (Taipei, Taiwan): 2013.05.28-31;

Herausgeberschaften

Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Kasper, Roland; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Ihlow, Günter

Effizienz, Präzision, Qualität - 11. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 25. - 26. September 2013. - Magdeburg: Univ., 2013; 1 CD-ROM; 12 cm, ISBN 9783940961907;

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Artikel in Kongressbänden

Bück, Andreas; Palis, Stefan; Tsotsas, Evangelos

Model-based control of particle properties in fluidised bed spray granulation

In: 6th International Granulation Workshop. - Sheffield, insges. 14 S., 2013

Kongress: International Granulation Workshop; 6 (Sheffield, UK): 2013.06;

Dürr, Robert; Kienle, Achim

An efficient method for calculating the moments of multidimensional growth processes

In: 5th International Conference on Population Balance Modelling. - Bangalore: Indian Institute of Science, insges. 4 S., 2013

Kongress: PBM 2013; 5 (Bangalore, India): 2013.09.11-13;

Krasnyk, Michael; Kunde, Christian; Mangold, Michael

Simulation of stagnant layer formation in a 2D+1D population balance model of a LDPE reactor

In: 5th International Conference on Population Balance Modelling. - Bangalore: Indian Institute of Science, insges. 4 S., 2013

Kongress: PBM 2013; 5 (Bangalore, India): 2013.09.11-13;

Kunde, Christian; Müller, C.; Kienle, Achim

Deterministic global optimization of multistage melt crystallization processes

In: 2st European Congress of Applied Biotechnology and 9th European Congress of Chemical Engineering, The Hague, The Netherland, April, 21 -25, 2013

Kongress: ECCE; 9 (Den Haag, The Netherland): 2013.04.21-25;

Palis, Stefan; Kienle, Achim

Online parameter identification for continuous fluidized bed spray granulation

In: 5th International Conference on Population Balance Modelling. - Bangalore: Indian Institute of Science, insges. 7 S., 2013

Kongress: PBM 2013; 5 (Bangalore, India): 2013.09.11-13;

Palis, Stefan; Kopp, Oliver; Höme, Stephan; Palis, Daria

Development of control strategies for low voltage networks with high penetration level of distributed generation

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 7 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20;

Riedl, Matthias; Zipper, Holger; Meier, Marco; Diedrich, Christian

Automation meets CPS

In: 11th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems, IMS 2013. - S o Paulo, S. 273-278

Kongress: IMS; 11 (S o Paulo, Brazil): 2013.05.22-24;

Suvarov, Paul; Wouwer, Alain Vande; Kienle, Achim

A plug and control strategy for simulated moving bed processes - stability analysis

In: 32st Benelux Meeting on Systems and Control. - UMONS, S. 252, 2013

Kongress: Benelux Meeting on Systems and Control; 32 (Houffalize, Belgium): 2013.03.26-28;

Abstracts

Zometa, Pablo; Kögel, Markus; Findeisen, Rolf

muAO-MPC - a free code generation tool for embedded real-time linear model predictive control
In: 2013 American Control Conference. - Washington;

Dissertationen

Böck, Ronald; Wendemuth, Andreas [Gutachter]; Diedrich, Christian [Gutachter]

Multimodal automatic user disposition recognition in human-machine interaction. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 206 S.: graph. Darst.;

Borchers, Steffen; Findeisen, Rolf [Gutachter]

Set-membership estimation, analysis, and experimental design for biological systems. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; Aachen: Shaker; VIII, 133 S.: graph. Darst.; 21 cm, 219 g - (Contributions in systems theory and automatic control; 4), ISBN 978-384-40214-3-1;

Ertlmeier, Rudolf; Jumar, Ulrich [Gutachter]; Michaelis, Bernd [Gutachter]

Modellbasierte und fahrdynamikunterstützte Überschlagserkennung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 158 S.: Ill., graph. Darst.;

Mühlfeld, Florian; Michaelis, Bernd [Gutachter]; Jumar, Ulrich [Gutachter]

Fahrstiladaptive Auslegung integraler Sicherheitssysteme am Beispiel des reversiblen Gurtstraffers. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 132 S.: graph. Darst.;

Schimschar, André; Diedrich, Christian [Gutachter]

Modellierung des Zeit- und Fehlerverhaltens industrieller Funklösungen zur Bewertung der Koexistenz. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XIV, 160 S., S. I-XXXIV: graph. Darst.;

Swernath, Subramanian; Kienle, Achim [Gutachter]

Design and control of combined chemical processes for the production of pure enantiomers. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 98 Bl.: graph. Darst.;

You, Wonsang; Seiffert, Udo [Gutachter]; Findeisen, Rolf [Gutachter]

Long memory model of resting state functional MRI. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 161 S.: graph. Darst.;

INSTITUT FÜR INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49-(0)391-67-18447, Fax +49-(0)391-67-20051
info@iesk.et.uni-magdeburg.de
<http://www.iikt.ovgu.de/>

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (Geschäftsführender Leiter seit 1.4.2013)
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Michaelis (verstorben)
Prof. Dr.-Ing. Abbas Omar
Prof. Dr. rer. nat Georg Rose
J.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi
Dipl.-Ing. Helmut Bresch

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Michaelis (Technische Informatik) (verstorben)
Prof. Dr.-Ing. Abbas Omar (Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik)
Prof. Dr. rer. nat Georg Rose (Medizinische Telematik und Medizintechnik)
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (Kognitive Systeme)
J.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Informationstechnik)
Hon. Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (Technische Informatik / Neuronale Systeme)

3. Forschungsprofil

Die OVGU mit dem Vorhaben STIMULATE aus der Bereich der Medizintechnik zählt zu den Gewinnern der bundesweiten BMBF-Ausschreibung "Forschungscampus"! (Prof. G. Rose)

Auf die bundesweite Ausschreibung haben sich 96 Konsortien mit Themen aus den verschiedensten Forschungsbereichen beworben. Das Konzept der OVGU mit seinen Partnern zählte zu den 10 Gewinnern. Jedes Vorhaben wird bis zu 15 Jahre mit jährlich bis zu 2 Millionen Euro gefördert. Hinzu kommen Eigenbeiträge der industriellen Partner in etwa der gleichen Höhe.

Der Forschungscampus "STIMULATE - Solution Centre for Image Guided Local Therapies" entwickelt und optimiert Technologien für bildgeführte minimal-invasive Methoden in der Medizin. Im Fokus stehen dabei wichtige Volkskrankheiten aus den Bereichen Onkologie, Neurologie sowie kardiovaskuläre Erkrankungen. Die Partner, bestehend aus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Siemens AG Healthcare sowie einem Verein zur Einbindung weiterer Forschungseinrichtungen und lokaler Unternehmen, finden sich am Standort Magdeburg zusammen. Ziel ist die Etablierung des "Deutschen Zentrums für bildgestützte Medizin", das ein internationaler Leuchtturm werden soll.

Verlängerung des Sonderforschungsbereich/Transregio 62 um weitere 4 Jahre bewilligt (Prof. A. Wendemuth, B. Michaelis, A. Al-Hamadi)

Das interdisziplinäre Konsortium aus Informatikern, Ingenieuren, Medizinern, Neurobiologen und Psychologen befasst sich mit der systematischen Erforschung kognitiver Fähigkeiten und deren Realisierung in technischen Systemen. Dabei stehen die Eigenschaften der Individualität, Anpassungsfähigkeit, Verfügbarkeit, Kooperativität und Vertrauenswürdigkeit im Mittelpunkt der Untersuchung. Ziel ist es, diese so genannten Companion-Eigenschaften durch kognitive Prozesse in technischen Systemen zu realisieren und sie an psychologischen Verhaltensmodellen sowie anhand von Hirnmechanismen zu untersuchen. Damit sollen die Grundlagen für eine Technologie geschaffen werden, die menschlichen Nutzern eine völlig neue Dimension des Umgangs mit technischen Systemen erschließt.

Innovationsallianz 3Dsensation im Rahmen des Programms Zwanzig20 gefördert (Prof. A. Al-Hamadi, A. Wendemuth)

Die *Innovationsallianz 3Dsensation* ist in ihren geplanten Forschungsarbeiten fokussiert auf Fragestellungen der Mensch-Maschine-Interaktion. Sie verfolgt das Ziel, die Interaktion von Mensch und Maschine grundlegend zu verändern. In einem transdisziplinären und intersektoralen Forschungsansatz wird deshalb die Entwicklung einer neuen Generation von 3D-Technologien zur Bildaufnahme, Bildverarbeitung und Visualisierung sowie Interpretation komplexer Szenarien in Echtzeit vorangetrieben. Unter anderem soll die Sicherheit des Menschen in Fertigungsprozessen steigen, die Mobilität in urbanen und ländlichen Räumen unabhängiger von gesundheitlichen und altersbedingten Beeinträchtigungen werden und sich die Möglichkeiten zur Gesundheitsversorgung durch Identifikation von Auffälligkeiten und Gefahren verbessern. Integriert werden Forschungsarbeiten in den Kognitions- und Neurowissenschaften, Sozial- und Arbeitswissenschaften sowie Informationswissenschaften. Die Magdeburger Arbeitsgruppe wird im Bedarfsfeld Automotive und Mobilität mit 3D-Umgebungserfassung und -modellierung sowie 3D-Fahrererfassung beteiligt sein. Im Bedarfsfeld Sicherheit werden Forschungen zur Mensch-Maschine-Interaktion, die sich auf Erfahrungen aus den aktuellen Arbeiten im SFB-Transregio 62 Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme in Magdeburg stützt, einfließen. Qualitätssicherung und Oberflächeninspektionen, wobei die 3D-Messwerterfassung eine Schlüsselrolle spielt, tragen die Magdeburger Forscher zum Bedarfsfeld Produktion und Maschinenbau bei. Am Bedarfsfeld Gesundheit beteiligen sie sich mit Arbeiten zur Gesichtsanalyse, Schmerzerkennung, Blickdiagnostik, Endoskopie und Rehabilitation.

Mehr Informationen zur Innovationsallianz 3Dsensation unter www.3d-sensation.de

Lehrstuhl Technische Informatik - Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Michaelis (verstorben)

Allgemeine Forschungsrichtung:

Die Forschungsgruppe arbeitet auf den Gebieten der digitalen Bildverarbeitung, der künstlichen neuronalen Netze und von Prozessorarchitekturen für Echtzeitverarbeitung. Ihre Interessensgebiete umfassen die Grundlagenforschung und Anwendung in der Automatisierung, Informationsverarbeitung, Medizin und Biologie.

Forschungsschwerpunkte:

- Bildrestauration mit künstlichen neuronalen Netzen
- Analyse von Szenen bewegter Bilder, Automotive-Anwendungen
- Dreidimensionale Vermessung von Gegenständen
- Medizinisch-biologische Anwendungen der Bildverarbeitung
- Verhaltensmodelle von Nervenzellen

Lehrstuhl Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik - Prof. Dr.-Ing. Abbas Omar

Allgemeine Forschungsrichtung:

Der Lehrstuhl vertritt die zwei Fachgebiete Hochfrequenztechnik und Kommunikationstechnik in Forschung und Lehre. Neben Grundlagenforschungen auf diesen Gebieten sind die elektromagnetische Bildgebung (Erstellung unterirdischer Bilder, "Looking Through Wall", Brustkrebserkennung, etc.), Indoor-Ortung (Echtzeitlokalisierung und Verfolgung),

messtechnische Materialcharakterisierung, und HF-Schaltungstechnik die Hauptschwerpunkte am Lehrstuhl.

Forschungsschwerpunkte:

- Charakterisierung und Optimierung von HF-Spulen für Magnetresonanztomografie Materialcharakterisierung im Mikrowellenbereich
- Out- und Indoor-Ortungssysteme
- Bodendurchdringende Radarsysteme
- Antennen
- Adaptive Kanalschätzung und -Charakterisierung für die drahtlose Kommunikation

Lehrstuhl Medizinische Telematik und Medizintechnik - Prof. Dr. rer. nat Georg Rose

Allgemeine Forschungsrichtung:

Die Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls sind die Medizintechnik und die medizinische Telematik. Im Bereich Medizintechnik werden Technologien, d.h. Instrumente und bildgebende Systeme für minimalinvasive (interventionelle) Operationen optimiert und entwickelt. Der Fokus der medizinischen Telematik liegt im Bereich Telemedizin mit dem Anwendungsschwerpunkt Schlaganfall.

Forschungsschwerpunkte:

- Intraoperative medizinische Bildgebung
- Funktionelle medizinische Bildgebung
- Intelligente Operationswerkzeuge
- MRT-kompatible Operationswerkzeuge
- Telemedizin und Telediagnostik
- Clinical Decision Support Systems

Lehrstuhl Kognitive Systeme - Prof. Dr. rer. nat Andreas Wendemuth

Allgemeine Forschungsrichtung:

Im Lehrstuhl Kognitive Systeme werden Erkennungsfragen auf Sprache, Emotionen und Intentionen bearbeitet. Dazu werden Merkmale und Klassifikationsverfahren untersucht. Der Lehrstuhl koordiniert die Aktivitäten am Standort Magdeburg im Bereich Personalisierte Companion-Systeme innerhalb des SFB-TRR 62. Verhaltensmodellierung und Situationsbewertung auf sensorielle Basis ist eine weitere Richtung.

Forschungsschwerpunkte:

- Kontinuierliche Spracherkennung mit Hidden-Markov-Architektur
- Kernel-basierte Emotions-, Intentionserkennung und Dialogsteuerung
- Personalisierte Companion-Systeme (SFB-TRR 62)
- Situationsangepasste, biologische Verhaltensmodellierung mit neuronalen Netzen

Fachgebiet Neuro-Informationstechnik (NIT) - J.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

Allgemeine Forschungsrichtung:

Das Fachgebiet Neuro-Informationstechnik ist fachlich im Schnittpunkt der Forschungsgebiete Informationsverarbeitung (Bildverarbeitung, Mustererkennung und künstliche Neuro-Systeme) und Mensch-Maschine-Interaktion angesiedelt. Das umfasst zunächst den Einsatz moderner Methoden der Informationstechnik für signal-, bild- und videobasierte Anwendungen. Beispiele dafür sind Situationserkennung,

Fahrerassistenzsysteme, Objekterkennung, Schmerzerkennung, Emotions- und Gesten- sowie Aktionserkennung in der Mensch-Maschine-Entwicklung.

Forschungsschwerpunkte:

- Bildverarbeitung und -verstehen
- Analyse von bewegten Bildern
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Informationsfusion

Honorarprofessur Neuronale Systeme - Hon.-Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert

Allgemeine Forschungsrichtung: Die Honorarprofessur Neuronale Systeme ergänzt das wissenschaftliche Profil des Institutes in Forschung und Lehre um Arbeiten im Bereich maschinelles Lernen, künstliche neuronale Netze, genetische/evolutionäre Algorithmen. Neben theoretischen Beiträgen besteht ein starker Praxisbezug zu Anwendungen in den Lebenswissenschaften mit Schwerpunkten in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion.

Forschungsschwerpunkte:

- Soft Computing
- Räumlich-zeitliche Modellierung biologischer Entwicklungsvorgänge
- Paralleles und verteiltes Rechnen

4. Methoden und Ausrüstung

Labore zur medizinischen Bilgebung:

- 3D Röntgen-Angiographiesystem (Siemens Artis Zeego); Standort: ExFa
- 3 Tesla Magnetresonanztomograph (Siemens Magnetom Skyra, Nutzung durch FEIT, FNW, MED und FMB); Standort: ExFa

Forschungs-Großrechner:

- Beowulf Computer-Cluster mit 272 CPU-Kernen a 2,6 GHz, 1 TB RAM und 14 TB Storage; Standort: Gebäude 09
- Virtualisierungs-Cluster mit 80 CPU-Kernen a 3 GHz, 320 GB RAM und 20 TB Storage; Standort: Gebäude 02

Labor für Mensch-Computerinteraktion mit Multisensor-System (SFB-TRR62); Standort: Gebäude 02

Labore mit Geräten zur optischen Vermessung und der Aufnahme von 3d- und Bewegungsparametern; Standort: Gebäude 09

Rettungstransportwagen mit selbstentwickelter Telemedizin- und Telemetrieausstattung für eine telemedizinergestützte Schlaganfallversorgung

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Stefan Glüge

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 18.12.2012 - 30.06.2013

Context-Dependent Learning and Memory Modelling in Cognitive Behavioral Scenarios

Zwei Modelle des assoziativen und kontextabhängigen Lernens werden modelliert. Damit können Versuche mit menschlichen Probanden, welche Teil der Arbeit von Prof. Dr. Jochen Braun und der Doktorarbeit von Dipl.-Ing. Oussama Hamid sind, informationstechnisch nachvollzogen werden. Die beiden Modelle verfolgen jeweils zwei

unterschiedliche Ansätze und wurden in Matlab implementiert.

Ein Ansatz zur Modellierung basiert auf einem Markov-Entscheidungsprozess (engl. Markov Decision Process), wie er häufig im Bereich des Maschinellen Lernens verwendet wird. Ein damit entworfener menschenähnlicher Lernalgorithmus wurde anschließend um die Fähigkeit erweitert aus dem Zeitkontext in der Lernaufgabe Nutzen zu ziehen.

Der zweite Ansatz ist ein Kapazitätsmodell, welches sich auf Erkenntnisse aus der Gedächtnispsychologie stützt. Das Lernen von Assoziationen wird als Prozess im Kurzzeitgedächtnis modelliert, wobei der zeitliche Kontext unterstützend wirkt. Die Kapazität des Kurzzeitspeichers ist dabei der limitierende Faktor. Die Rolle der zeitlichen Information wurde auf verschiedene Weisen in das Modell implementiert. Es kann z.B. ein Einfluss auf die Vergessensrate oder auf das Erinnerungsvermögen der Probanden simuliert werden. Für die Simulation von Umlernen bei Kontextwechsel wurde zusätzlich ein Langzeitgedächtnis in das Modell eingefügt.

informationstechnisch nachvollzogen werden. Die beiden Modelle verfolgen jeweils zwei unterschiedliche Ansätze und wurden in Matlab implementiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Dymtro Prylipko

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2013 - 31.12.2013

Linguistisch - Phonetische Analyse

Wir nutzen textuelle Transkripte um Interaktionsstile und Diskursverläufe zu analysieren. Der individuelle Erfolgzustand des Nutzers wird mit einem Hidden Markov Modell modelliert, indem die beobachteten System-Rückmeldungen zum Training benutzt werden. Anschliessend werden semi-automatisch Signifikante Dialogverläufe annotiert und detektiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Ingo Siegert

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2013

Modell zur Verortung von Stimmungen und Persönlichkeitsmerkmalen im valence-pleasure-arousal-Raum

Ein mechanistisches Federmodell zur Verortung von Stimmungen und Persönlichkeitsmerkmalen im valence-pleasure-arousal-Raum von Emotionen wird untersucht. Dabei werden Versuchsabläufe in Trajektorien abgebildet und dafür eine Modellierung generiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: David Hübner

Förderer: DFG; 31.12.2012 - 31.12.2016

SFB / Transregio 62: Informationsfusion zur Emotions- und Dispositionserkennung

Das Ziel der Informationsfusion in einem Companion-System ist die Erstellung eines umfassenden Modells zur Situationsinterpretation für die Planungs- und Entscheidungsebene. Hierzu werden die räumlichen Situationsmodelle zeitlich integriert und mit den Ergebnissen der Nutzeremotionserkennung fusioniert. Für die zuverlässige Erkennung der Nutzeremotion auf der Basis gesprochener Sprache, Gestik, Mimik und psychobiologischer Daten werden multimodale Informationsfusionsarchitekturen verschiedener Abstraktionsebenen entwickelt und evaluiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Bogdan Vlasenko (bis 28.02.2014)

Förderer: DFG; 31.12.2012 - 31.12.2016

SFB / Transregio 62: Situationsbezogene Erkennung anwendungsrelevanter Dispositionskategorien aus gesprochener Sprache

Die Emotionen des Benutzers sind aus seinen sprachlichen Äußerungen zu klassifizieren. Dazu werden für den Mensch-Maschine-Dialog relevante Emotionsklassen gebildet. Zum einen werden sprachliche subsymbolische und biologienahe Merkmale klassifiziert, zum zweiten wird prosodische automatische Spracherkennung zur Emotionserkennung und -unter Nutzung des semantischen Inhalts zur weiterführenden Intentionserkennung genutzt. Frühe wie auch späte Fusion beider Ansätze wird durchgeführt. Experimentelle Provokation von emotionaler Sprache wird untersucht und Emotionsannotierte Datenbanken werden generiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Förderer: DFG; 31.12.2012 - 31.12.2016

SFB / Transregio 62: Zentrale Aufgaben

Prof. Wendemuth ist Magdeburger Sprecher des SFB / TRR 62 "Eine Companion-Technologie für Kognitive Technische Systeme". Im Zentralen Bereich wird Projektmanagement durchgeführt, zwei Labore in Ulm und Magdeburg werden koordiniert, 3 Demonstratoren werden jeweils an beiden Standorten erstellt, Wizard-of-Oz- Versuche werden durchgeführt. Ein Graduiertenkolleg wird eingerichtet.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Ronald Böck

Förderer: Haushalt; 31.12.2012 - 14.01.2014

Situationsangepasste Spracherkennung

Hier soll ein Situationsmodell genutzt werden, um top-down Durchgriff im Spracherkenner und Dialogmanager zu ermöglichen. Ziel ist, nicht nur (dichte) Lattices als Schnittstellen zu nutzen, sondern z.B. bei Änderung der akustischen Umgebung direkt die akustische Merkmalsextraktion zu adaptieren und iterativ den Spracherkenner neu zu nutzen. Ähnliches gilt für Änderungen im Emotions- oder Verhaltenszustand, die z.B. zur Nutzung angepasster akustischer Modelle führen. Oder Änderungen in der Domäne oder der Aufgabe, oder der Kooperativität oder der Intention des Benutzers, die den Dialogmanager beeinflussen. Lernvorgänge sind hier zu implementieren und zu untersuchen bzw. die Anzahl von Alternativen zu vergrößern. Aus der Spracherkennung sind abgeleitete Größen zu definieren, die für Verhaltensmodelle relevant sind und von diesem interpretativ verwendet werden können bzw. dieses modifizieren.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis (verstorben)

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2012 - 30.06.2013

Dynamische Höhenvermessung zur adaptiven fokussierten Bilderfassung großvolumiger Objekte

Große Förderbandanlagen, wie sie unter anderem im Versandgewerbe und auf Flughäfen zu finden sind, werden im Allgemeinen durch intelligente Bildaufnahmesysteme unterstützt, die unter anderem eine Vorsortierung, eine Serialisierung, eine präzise Volumenbestimmung und ein sicheres Lesen von Labels gestatten sollen. Ziel des Vorhabens ist es, hierfür ein neuartiges Verfahren zu entwickeln, das sowohl großvolumige Objekte als auch kleinvolumige Objekte in hoher Auflösung und hoher Geschwindigkeit scannt und darüber hinaus dreidimensional vermisst. Im Unterschied zu bereits existierenden Systemen soll in unserem Vorhaben auf eine mechanische Fokussierung mit bewegten Teilen (Spiegel, Objektive usw.) verzichtet werden. Die Fokussierung soll rein elektronisch auf der Basis einer orts aufgelösten dynamischen Höhenvermessung erfolgen. Die dabei zu erwartenden Latenzzeiten sind vergleichsweise sehr gering. Für die orts aufgelöste Höhenvermessung ist die Entwicklung einer sehr schnellen dreidimensionalen Oberflächenvermessung geplant, was unter anderem eine exaktere Volumenbestimmung sowie eine hochauflösende Detektion möglicher Deformationen in Echtzeit gestattet.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis (verstorben)

Projektbearbeiter: von Enzberg, Sebastian

Kooperationen: Fraunhofer IFF Magdeburg, Geschäftsfeld Virtual Engineering; INB Vision AG, Magdeburg

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2011 - 31.03.2014

Oberflächeninspektion auf Basis angepasster Oberflächenmodelle

Die Zielstellung des Verbundvorhabens sind Forschungsarbeiten zur Entwicklung eines 3D Oberflächeninspektionssystems insbesondere für den Automobilbau. Die Oberflächeninspektion ist sowohl bei Pressteilen für den Automobilbau als auch darüber hinaus eine zentrale Aufgabe. Örtlich winzige Fehler wie auch langwellige Maßabweichungen müssen auf Basis von Daten eines optischen 3D-Sensors erkannt und möglichst automatisch in einen Fehlerkatalog eingeordnet werden. Bekannte Lösungen können die gestellten Anforderungen noch nicht zufrieden stellend erfüllen. Die Projektrealisierung soll in drei miteinander verbundenen Teilvorhaben der Projektpartner erfolgen.

Die Universität Magdeburg wird im Konsortium die Aufgabe übernehmen, mit Hilfe angepasster Oberflächenmodelle auf Basis von A-priori-Wissen die fehlerfreie Oberfläche aus den Messdaten zu rekonstruieren. Durch Differenzbildung und Nachbearbeitung werden fehlerhafte Bereiche erkannt und dadurch die bisherigen Ansätze zur

Oberflächeninspektion deutlich verbessert. Dabei wird eine neue Architektur generiert, die eine gewichtete Analyse komplexer Teilstrukturen ermöglicht und als Fehlermaß weitgehend den senkrechten Abstand von der Oberfläche nutzt. Die Möglichkeiten des neuen Ansatzes werden insbesondere unter Verwendung virtueller generierter Lerndatensätze in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartnern untersucht und optimiert. Ergänzend werden Möglichkeiten der Fehlerklassifikation analysiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Ahmed Boutejdar (bis 31.12.2013)
Förderer: DFG; 18.03.2013 - 18.03.2016

Kapazitive und ohmsche mikroelektromechanische Schalter mit Brückenstrukturen aus Federstahl, insbesondere für Hochfrequenzanwendungen

Das wissenschaftliche Programm des Antrages beinhaltet die Zielsetzung, elektrostatisch betätigte kapazitive und ohmsche MEMS-Schalter unter Verwendung von aus Federstahl bestehenden Brückenstrukturen zu entwerfen, herzustellen, zu optimieren und zu charakterisieren. Die beweglichen Brücken sollen dabei in monolithischer Weise durch Kathodenzerstäubung von Federstahl und in hybrider Weise durch Verbinden des Substrats mit einer strukturierten Federstahlfolie hergestellt werden. Bei beiden Ansätzen sollen die kapazitiven oder ohmschen MEMS-Brücken durch Verwendung zusätzlicher elektrisch und thermisch hoch leitfähiger Metallschichten modifiziert werden. Dabei sollen zumindest beim monolithischen Ansatz auch Schalterstrukturen betrachtet werden, bei denen die Brücke sich dreigeteilt aus Federbereich (aus Federstahl), Kontaktbereich (z.B. unter Verwendung von Silber) und aus Federbereich (aus Federstahl) zusammensetzt. Für Hochfrequenzanwendungen werden bevorzugt monolithische MEMS-Schalter auch zusammen mit abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen auf einem Halbleitersubstrat eingesetzt, wobei der Aufbau der Filter auf planaren oder koplanaren Leitern basieren soll. Die entsprechenden Filtercharakteristiken werden untersucht. Die Ziele sind im Einzelnen:

- (i) Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus gesputterten und strukturierten dünnen Schichten aus Federstahl und aus Schichtenstapeln, die hoch leitfähige Metallschichten beinhalten.
 - (ii) Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus strukturierter Federstahlfolie einschließlich hoch leitfähiger Kontaktbereiche.
 - (iii) Design, Simulation, Herstellung und Charakterisierung von abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen unter Verwendung monolithischer MEMS-Schalter
-

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeiter: Johannes Krug
Kooperationen: MIPM GmbH, Mammendorf
Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2013 - 30.09.2015

Ableitung störungsarmer Elektrokardiogramme im Magnetresonanztomographen

Das Elektrokardiogramm (EKG) ist die auf der Hautoberfläche gemessene elektrische Aktivität des Herzmuskels. In der klinischen Diagnostik besitzt das EKG ein breites Anwendungsspektrum und ist für die Überwachung des Vitalzustandes eines Patienten unumgänglich. Daher ist es wichtig, das EKG von instabilen Patienten auch während der Bildgebung mittels der Magnetresonanztomographie (MRT) zu messen. Durch die verschiedenen Magnetfelder wird ein innerhalb des MRT aufgezeichnetes EKG-Signal jedoch gestört, so dass es für die kardiologische Diagnostik nicht nutzbar ist. Das Ziel des Vorhabens ist die Bereitstellung eines diagnostisch nutzbaren EKGs innerhalb des MRT. Dadurch kann die Patientensicherheit erheblich verbessert und neue klinische Einsatzgebiete wie z.B. MRT-geführte, minimalinvasive Interventionen erschlossen werden. Daneben soll die Synchronisation von Herzschlag und MRT-Bildgebung des Herzens optimiert werden, da eine effektive Synchronisation derzeit nur bei niedrigen magnetischen Flussdichten möglich ist. Die Entwicklungen sollen auf angepassten Methoden der Signalverarbeitung sowie neuartiger Hardware zur Aufzeichnung zusätzlicher Brustwandableitungen beruhen.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeiter: Prof. U. Jumar; Peter Knüppel, Stefan Klebingat, Dirk Aporius
Kooperationen: Ambulanz Mobile GmbH & Co. KG, Schönebeck; ifak Institut für Automation und Kommunikation

e.V. Magdeburg; Malottki GmbH, Halle (Saale); SBSK GmbH & Co. KG, Schönebeck; Tonfunk Systementwicklung und Service GmbH, Falkenstein/Harz

Förderer: Bund; 01.01.2012 - 31.12.2013

ASTER - Akut-Schlaganfall-Versorgung - Telematikplattform für den Rettungstransportwagen

Schlaganfall ist in Deutschland die dritthäufigste Todesursache und maßgeblich für bleibende Behinderung und Pflegebedürftigkeit verantwortlich. Die demografische Entwicklung lässt eine Zunahme der Schlaganfallinzidenz erwarten. Bei 81 % der Schlaganfälle würde eine sofortige medizinische Intervention Behandlungserfolg versprechen. Da für die Therapie aber nur ein Zeitfenster von rund drei Stunden zur Verfügung steht, werden heute nur 2 % aller Schlaganfall-Patienten erreicht. Eine Beschleunigung der Notfallversorgung könnte diese Rate deutlich erhöhen. Hier setzt das Vorhaben ASTER - Akut-Schlaganfall-Versorgung - Telematikplattform für den Rettungstransportwagen an. Ein gleichnamiges Innovationsforum war Ausgangspunkt für die 2012 gestartete Wachstumskern-Potenzial-Initiative. Entwickelt werden soll ein mobiler Ambulanz-Assistent, der das Rettungspersonal dabei unterstützt, den medizinischen Vorfall zuverlässig zu beurteilen und über das günstigste Vorgehen zu entscheiden.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Dr. Veit Köppen, Ina Hessel, Helge Wilker, Rowena Bondarenko

Kooperationen: Fraunhofer IFF; Leibniz-Institut für Neurobiologie; METOP GmbH; Primed Halberstadt GmbH; Proxyvision; Siemens Healthcare AG

Förderer: Bund; 01.03.2013 - 28.02.2014

Forschungscampus STIMULATE

Der Magdeburger Forschungscampus *STIMULATE* ist ein Vorhaben, das im Rahmen der Förderinitiative "Forschungscampus - öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen" durch das BMBF gefördert wird. Den Fokus von *STIMULATE* stellen Technologien für bildgeführte minimal-invasive Methoden in der Medizin dar. Das Ziel besteht in der Verbesserung medizinischer Behandlungsmethoden sowie in der Eindämmung der Kostenexplosion im Gesundheitswesen. Dabei werden schwerpunktmäßig altersbedingte Volkskrankheiten aus den Bereichen Onkologie, Neurologie sowie Gefäßkrankungen betrachtet. Langfristig soll sich das Vorhaben *STIMULATE* zum "Deutschen Zentrum für bildgestützte Medizin" entwickeln.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Prof. Dr. G. Rose, Prof. B. Schmidt, FEIT, OvGU

Förderer: Bund; 01.06.2008 - 31.05.2013

INKA - Intelligente Katheter

Minimalinvasive, kathetergestützte Eingriffe gewinnen zunehmend an Bedeutung bei den verschiedensten Krankheitsfeldern. Innerhalb von Inka werden Hightech-Werkzeuge für den Operateur entwickelt, welche sich gezielt zum Krankheitsherd innerhalb des Körpers navigieren lassen, aussagekräftige Diagnosen direkt am Ort der Pathologie erlauben, um dort schließlich auch als Therapiewerkzeuge eingesetzt werden zu können. Dabei ist es natürlich von zentraler Bedeutung, dass der Einsatz dieser Katheter nur zu einer minimalen Gesundheitsbelastung (Trauma, Röntgenstrahlung) des Patienten aber auch Arztes führen. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Kathetern in den Bereichen Neurologie, Tumorthherapie sowie Orthopädie. Zu den Leistungsmerkmalen dieser Instrumente zählen eine neuartige Ortung und Navigation im Körper ohne Strahlenbelastung sowie die Integration bildgebender, diagnostischer aber auch therapeutischer Verfahren an der Katheterspitze. Fernziel sind automatische schlangenartige Mikrokatheter, die sich anhand von computertomographischen Bildern selbstständig ihren Weg zum Krankheitsherd suchen, dort diagnostische Bilder aufnehmen und mittels Mikrowerkzeugen die notwendige Therapie durchführen. Der Bedarf an Innovationen in Bereich der Unterstützung von minimalinvasiven Operationen ist damit sehr groß. In der BMBF-Studie "Zur Situation der Medizintechnik in Deutschland im internationalen Vergleich" wird festgestellt: "Da katheterbasierte Interventionen zunehmen werden, ist es von großem Interesse, neue Lösungen zu entwickeln, die dem Arzt eine praktikable Hilfe bieten, für den Patienten schonend sind, sich leichter ans Ziel navigieren lassen und bessere oder andere Signale an der Katheterspitze messen." Das Inka-Projekt soll langfristig dazu beitragen, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg als international renommierten Standort im Bereich der Entwicklung minimalinvasiver Operationstechniken zu etablieren. Dazu soll auch der kürzlich eingerichtete neue Masterstudiengang "Medizinische Systeme" beitragen. In das Projekt sind darüber hinaus lokale und regionale mittelständische Unternehmen mit der Zielsetzung eingebunden, die wissenschaftlichen Ergebnisse in anwendungsreife Produkte in dem stark expandierenden Wachstumsmarkt Medizintechnik umzusetzen.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Sebastian Gugel

Förderer: Industrie; 01.01.2011 - 30.12.2014

Medizintechnik für die interventionelle Neuroradiologie

Der Fokus besteht in der Erforschung von röntgengestützten Applikationen in der interventionellen Neuroradiologie. Dabei sollen Innovationen in enger Kooperation zwischen SIEMENS und den Anwendern, d.h. der Medizin und Medizintechnik erarbeitet werden. Speziell sollen die Themenschwerpunkte der Messung der Gewebepfusion mittels C-Arm CT an Angiographie-Systemen und der Integration von Mikroskopie in das Angiographie-System bearbeitet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Kooperationen: IHP GmbH – Leibniz Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt/Oder; Primed Medizintechnik GmbH, Halberstadt; Prof. B. Schmidt, IMOS, FEIT; Ruhr-Universität Bochum; Universitätsklinikum Gießen/Marburg GmbH

Förderer: Bund; 01.09.2012 - 30.08.2015

Plaque-CharM - Plaque-Charakterisierung mittels mm-Wellen auf einem Katheter

Die arteriosklerotische Grunderkrankung ist die Ursache für eine Vielzahl von ischämisch bedingten Schädigungsmustern des menschlichen Organismus. In diesem Zusammenhang ist die koronare Herzerkrankung die epidemiologisch bedeutsamste Erkrankung der Industriestaaten. Ziel dieses Vorhabens ist es, einen neuen miniaturisierten Radarsensor für die minimal-invasive Charakterisierung von arteriellen Gefäßsystemen mit Millimeterwellen zu entwickeln. Mittels dieses in der Katheterspitze integrierten Sensors sollen die Innenwände von Blutgefäßen abgebildet werden, um dadurch eine Stadieneinteilung der Arteriosklerose vornehmen zu können. Der Plaque an Arterieninnenwänden besteht aus Fett- und Kalkablagerungen. Die elektrischen Eigenschaften im THz-Bereich dieser Ablagerungen erlauben es, einen Einblick in die Zusammensetzung der Plaques zu erhalten. Die elektrischen Eigenschaften von Gewebereichen mit geringem Wassergehalt oder hohem Kalkanteil sind deutlich von gesundem Gewebe zu unterscheiden. Die bedeutende Innovation des Projekts ist die Entwicklung eines Siliziumchips unter Nutzung der IHP BiCMOS Technologie bei Frequenzen im Bereich von 30 - 300 GHz. Aufgrund der sehr hohen Arbeitsfrequenz reduziert sich die Länge der notwendigen Antennen auf wenige Millimeter. Dieser Sensor-Chip kann aufgrund seiner kleinen Dimension (1 - 2 mm²) in die Spitze eines Katheters integriert werden. Dieses Verfahren hat das Potential, eine neue Qualität in die klinische Beurteilung des Risikos von Arteriosklerose und damit die präventive Therapie des Herzinfarkts sowie des Schlaganfalls einzuführen. Das Ziel der InES Maßnahme ist die Förderung von Forschung und Entwicklung zum elektronischen Entwurf, zur Herstellung und zum Test intelligenter Elektroniksysteme mit dem Ziel, innovative Anwendungen in der Medizintechnik zu eröffnen. Das Ziel dieses Projekts, einen miniaturisierten Radarsensor für die minimal-invasive Charakterisierung von arteriellen Gefäßsystemen mit Millimeterwellen zu entwickeln, liefert einen wertvollen Beitrag im Rahmen der InES Fördermaßnahme.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Kooperationen: Fak. Informatik; Jun.-Prof. Dr. Frank Ortmeier, FIN, Computer Systems in Engineering; Prof. Dr. Rolf Findeisen, OVGU, FEIT, Institut für Automatisierungstechnik

Förderer: Bund; 01.03.2013 - 28.02.2014

STIMULATE -> Bildgebung ->3D Bildgebung C-Arm

Die Zielsetzung dieses Fokusbereichs besteht in der Optimierung und Erweiterung der Funktionalität des C-arm-basierenden Röntgen-Angiographiesystems für den Einsatz als bildführendes System bei minimal-invasiven Operationen. Mittelfristig gilt es, die diagnostischen Fähigkeiten des C-arms an ein vollwertiges CT anzunähern, um die diagnostischen Möglichkeiten während der Operation zu erhöhen und die Qualität der Operationen zu steigern, bzw. neuartige Eingriffe ermöglichen. Damit würde der Operationsraum gleichzeitig zu einem diagnostischen Raum aufgewertet. Die technologischen Arbeiten gelten der Entwicklung von Software für die Optimierung der Bildqualität sowie für die Bereitstellung neuer Funktionalitäten (z.B. Perfusondarstellung). Besondere Herausforderungen bestehen in den Limitierungen der Hardware des C-arms (langsame Rotation, träger Detektor, geringe Bildwiederholungsrate), welche durch durch intelligente Software kompensiert werden sollen. In der Vorphase wird Machbarkeit analysiert, die Anforderungen definiert, sowie eine Planung der Aufgaben für die Hauptphase durchgeführt. Darüber hinaus werden Testimplementierungen auf einem experimentellen Robotersystem durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: Fraunhofer IFF; Primed Halberstadt GmbH; Siemens Healthcare AG
Förderer: Bund; 01.03.2013 - 28.02.2014

STIMULATE -> Instrumente

Minimal-invasive Interventionen erfordern spezielle Instrumente, welche bei kleinster Baugröße eine Vielzahl an Funktionen aufweisen müssen, um einen Mehrwert für den Operateur darzustellen. Neben Anforderungen an die Instrumente in Bezug auf ihre mechanischen Eigenschaften und diversen Funktionalitäten stellen sich auch Herausforderungen an deren exakte Positionierung und die intuitive Steuerung des verwendeten Bildgebungsapparates.

Um etablierte therapeutische Prozeduren in Qualität und Effizienz zu steigern sowie neue Therapieansätze zu ermöglichen, strebt der Forschungscampus *STIMULATE* die Entwicklung neuartiger Instrumente bzw. die Erweiterung vorhandener Funktionalitäten an. Im Projekt "Instrumente" werden in der Vorphase z.B. Marktanalysen durchgeführt, welche die Grundlage für die Instrumentendefinition und Methodenkonzeption bilden. Funktionalitäten werden mit Hilfe von Simulationen und Demonstratoren geprüft und optimiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: PD Dr. R. Lucklum, FEIT, IMOS; Prof. Dr. A. Lindemann, FEIT, IESY; Prof. Dr. R. Vick, FEIT, IMT
Förderer: Bund; 01.03.2013 - 28.02.2014

STIMULATE -> Instrumente -> Interventionelles MRT

Der Hauptaspekt dieses Fokusbereichs ist die Forcierung der Magnetresonanztomographie (MRT) als Bildgebung für die minimal-invasive Operationstechnik bei der Diagnostik und Therapie von onkologischen Erkrankungen. Der Fokus soll dabei auf der MRT-bildgeführten interventionellen Behandlung von Mamma-Karzinomen liegen. Das Ziel besteht in der Entwicklung und Bereitstellung von Technologien und der Erarbeitung eines medizinischen Workflows für die Durchführung solcher Prozeduren. Die technologischen Fragestellungen bestehen darin, geeignete Werkzeuge - d.h. MRT-kompatible und solche, die den Zugang zum Zielorgan erlauben - für die Eingriffe unter MRT zu entwickeln. Bereits vorhandene medizinische Instrumente können dabei in den Optimierungsprozess einbezogen werden und als Grundlage für eine interventionsbezogene Funktionalisierung dienen. In der Vorphase wird dabei der Bedarf ermittelt, die Machbarkeit analysiert, die Anforderungen definiert sowie eine Planung der Aufgaben für die Hauptphase durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: Prof. Dr.med. J. Ricke, FME, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin; Prof. Dr.med. M. Skalej, FME, Institut für Neuroradiologie
Förderer: Bund; 01.03.2013 - 28.02.2014

STIMULATE -> Management/Nachwuchs -> Nachwuchs

Das Ziel dieses Arbeitspakets besteht in der Entwicklung und Implementierung von attraktiven Aus-, Weiterbildungsmaßnahmen und Trainings, um den Nachwuchsbedarf sowohl für den Forschungscampus STIMULATE als auch für seine Partner sicherzustellen. Durch eine besonders hohe Qualität und exklusive Merkmale soll die Ausbildung im internationalen Vergleich zur Erhöhung der Attraktivität von STIUMULATE und des Standorts beitragen und so schließlich auch zu einer erfolgreichen Rekrutierung von externen Wissenschaftlern und Technikern beitragen.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeiter: Dr. Zein Salah
Förderer: Bund; 01.01.2011 - 31.08.2013

ViERforES II - TP 3.4: Applikationsszenarien zur intraoperativen Visualisierung und Bildgebung

In der vorangegangenen Projektphase wurden die generellen Verfahren für die intraoperative Visualisierung an Beispiel der Neurochirurgie entwickelt. Die erzielten Ergebnisse wurden mit Hilfe eines eigens dafür aufgebauten Prototyps demonstriert. Dieser Prototyp bewies seine Funktion zunächst innerhalb einer Übungsumgebung, bestehend aus einem PC mit Videokamera, welche das Mikroskop simulierten, einem Phantommodell des menschlichen Kopfes sowie einem optischen, Marker-basierendem Trackingverfahren. Mit Hilfe dieses Demonstrators konnten diverse exemplarische Risikostrukturen bzw. Tumorausdehnungen dem simulierten Mikroskopbild überlagert und den Medizinerinnen präsentiert werden. Die Bewertungen der Mediziner fielen sehr positiv aus. Nachdem bisher die prinzipiellen Methoden entwickelt

wurden, ist in der zweiten Phase eine prototypische Realisierung dieser Methoden in realen medizinischen Geräten mit Partnern aus der Industrie sowie ihre erste Testung durch Chirurgen vorgesehen. Dabei sollen die erzielten Ergebnisse nicht nur für die bisher in Fokus stehende Applikation in der Neurochirurgie sondern breiter, für vier unterschiedliche medizinische Anwendungen, implementiert und evaluiert werden. Das Operationslabor des Lehrstuhls für Medizinische Telematik und Medizintechnik (Prof. G. Rose) ist mit einem modernen intraoperativen Bildgebungssystem, i.e. einem roboterbasierten C-Bogen 3D-Angiographie-System (Siemens Artis zeego) ausgestattet. Ein weiterer Fokus besteht in der Integration dieses Systems in den Workflow der Testumgebung für sichere minimalinvasive Verfahren. Im Bereich des Ambient Assisted Living wurden bislang elementare Safety-Szenarien auf Ihre Auswirkungen auf bewusste extern inszenierte Bedrohungen (Security) untersucht. In dieser Projektphase werden diese Untersuchungen auf komplexere Safety-Szenarien und ihre Auswirkungen auf zufällige Fehler der Kommunikationskanäle erweitert. Zu diesem Zweck werden die betrachteten nicht-funktionalen Aspekte auf Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit ausgedehnt. Desweiteren werden umfassende empirische Evaluationen der für die Anwendungsbereiche entwickelten Methoden und Werkzeuge durchgeführt. Das Ziel ist deren Effektivität (z.B.: Anzahl der identifizierbaren Safety-Probleme) und Effizienz (z.B.: Aufwand pro Problem) quantitativ zu bestimmen.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Dipl.Ing. Axel Boese

Kooperationen: Prof. Dr. Karl-Heinrich Grote, OVGU, FMB, Institut für Maschinenkonstruktion

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.12.2012 - 30.12.2014

ego.INKUBATOR: Potential "Patientenindividuelle Medizinprodukte"

Ziel des ego.INKUBATORS "Patientenindividuelle Medizinprodukte" ist es, Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern das unternehmerische Potential einer individualisierten Medizintechnik näher zu bringen. Durch Unterstützung bei der Ideenentwicklung, Einführung in das unternehmerische Denken und das Aufzeigen der technologischen Möglichkeiten sowohl auf medizinischer als auch fertigungstechnischer Seite soll den Ego Teilnehmern das Handwerkzeug für eine erfolgreiche Gründung im Bereich Medizintechnik gegeben werden. Die geplanten Maßnahmen legen den inhaltlichen Schwerpunkt auf Qualifikation und Betreuung. Dabei findet die grundlegende Ausbildung zunächst getrennt nach den technischen und den betriebswirtschaftlichen Fächern statt. Studierende und wissenschaftliche Mitarbeiter aus den Ingenieurwissenschaften ohne einschlägige Vorkenntnisse erhalten eine Einführung in die Besonderheiten der Medizintechnik und die dort verwendeten Produktentwicklungsmethoden. Mit Hilfe der beantragten Elemente des INKUBATORS können die schon vorhandenen technischen Komponenten der beteiligten Fakultäten zu eine Prozesskette zusammengefügt werden. Daraus entsteht die Möglichkeit für die gründungsinteressierten Teilnehmer, das erworbene Wissen direkt in reale Produkte einfließen zu lassen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Christian Bendicks

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2012 - 01.04.2014

Automatisierte Tankdachprüfung

Hauptziel des geplanten Vorhabens ist es, ein neues autonom arbeitendes Messsystem zu entwickeln, um Tankdächer auf Raffinerien oder chemischen Anlagen mit dem Anspruch einer 100% Kontrolle auf Korrosionsabtrag zu prüfen. Wesentlich ist die Entwicklung einer Technologie, die den Einsatz eines speziellen Roboters für eine flächendeckende Tankdachprüfung mit Korrosionsabtragsmessung ermöglicht. Der Roboter soll sich autonom auf dem Tankdach bewegen können und damit einen menschlichen Prüfer zur Verringerung des vorhandenen Gefahrenpotentials ersetzen. Der Roboter wird dazu mit verschiedenen Sensoren ausgestattet. Ein Ultraschallmesssystem wird an der aktuellen Position jeweils die Wanddicke des Daches messen. Ein optisches System und auf dem Dach platzierte Landmarken sollen dem Roboter ermöglichen, seine Position selbst zu bestimmen, wobei er während des Abfahrens eine virtuelle Karte mit den Wanddicken generiert. Zusätzliche Sensoren können wie bei modernen PKWs für eine Kollisionserkennung verwendet werden.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: MSc. Frerk Saxen

Kooperationen: Fraunhofer IFF Magdeburg, Geschäftsfeld Virtual Engineering/ Dr.-Ing. R. Mecke; Universität Ulm,

Prof. Dr. phil. habil. Anke Huckauf; Volkswagen AG, Konzernforschung,; Forschung Virtuelle Technik; Volkswagen AG, Konzernforschung; Forschung Virtuelle Technik/ Dr.-Ing. J. Tümler und Prof. S. Werner

Förderer: DFG; 01.05.2012 - 31.10.2014

Companion-Technologie in automotiven Anwendungsszenarien zur Werkerassistenz mittels mobiler Augmented Reality

In diesem interdisziplinären Verbundprojekt zwischen Informationstechnik (IESK), Allgemeiner Psychologie (Ulm) und Anwender (VW und IFF) besteht das Ziel in der Entwicklung und Erprobung von Verfahren zur möglichst natürlichen Interaktion mit Hilfe nicht-intrusiver Handgesten und der damit verbundenen Interaktionserkennung. Die Gestenerfassung erfolgt unter Einbeziehung des Körper- und Umgebungskontextes, ihre Klassifikation durch Fusion von statischen und dynamischen Gesten, die Erkennung von Gestiksequenzen mittels bildbasierter Verfahren. Dafür soll ein robustes prototypisches System auf Grundlage der erzielten Ergebnisse im Rahmen des Teilprojektes C1 des SFB/TR 62 im Kontext der geplanten Anwendungsdomänen entwickelt, modifiziert und validiert werden. Die Auswahl der Gesten, Geräte und weiterer Implementationsentscheidungen basiert u.a. auf psychologischen Erkenntnissen und wird mittels experimenteller Untersuchungen abgesichert; die Erprobung findet über Nutzerstudien statt. Das Anwendungsszenario wird zunächst prototypisch als Demonstrator am Fraunhofer IFF aufgebaut, damit notwendige Detailscheidungen zur Implementierung auf Basis einer quasi-realistischen Arbeitsumgebung getroffen werden können.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Kooperationen: Universität Ulm, Prof. Dr.-Ing. Heiko Neumann

Förderer: DFG; 01.01.2013 - 30.12.2016

Mechanismen nonverbaler Kommunikation: Mimische Emotionserkennung sowie Analyse der Kopf- und Körpergestik

Benutzeradaptives Verhalten stellt eine grundlegende Eigenschaft von Companion-Technologien dar. Voraussetzung hierfür sind sensorische Fähigkeiten, die das System in die Lage versetzen, Rückschlüsse auf den Nutzerzustand (Disposition) und weitere situationsbedingte kommunikationsrelevante Parameter aus nonverbalen Signalen zu ziehen. Teilprojekt C3 leistet durch die visuelle Analyse der Gesichtsmimik sowie der Kopf- und Körperpostur/-gestik einen elementaren Beitrag, um eine möglichst reichhaltige systemseitige Repräsentation der Nutzerdisposition abzuleiten. Die zeitliche Analyse der Kopf- und Körpergestik ermöglicht es zudem, Aktionen und Intentionen eines Nutzers zu erkennen oder solche zu präzisieren. Die Modellierung kognitiver Architekturen basierend auf biologischen Prinzipien hilft, universelle Ansätze zur Informationsverarbeitung und der lernbasierten Adaptationsfähigkeit zu entwickeln.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Michael Heuer

Förderer: Industrie; 01.08.2011 - 01.01.2015

Radar-Tracking und Klassifizierung für Verbesserung der Sicherheit im Straßenverkehr

Die Zielsetzung dieses Projektes ist die Entwicklung eines innovativen Sicherheitssystems zur Verbesserung des Schutzes von den so genannten ungeschützten Verkehrsteilnehmern (Fußgänger, Radfahrer). Erreicht werden soll dies in erster Linie über den Einsatz eines neu entworfenen 24 GHz Radarsensors, der neue Maßstäbe in puncto- Situationsanalyse aufbietet und gleichzeitig die bisherigen Fahrerassistenzfunktionen abdeckt. Das System wird für Untersuchungs- und Testzwecke auf zwei Versuchsträgern integriert. Diese besitzen zusätzlich Aktoren zur automatischen Kontrolle der Fahrzeugdynamik, um entsprechende Manöver zur Unfallvermeidung auszuführen (z.B. automatisches Bremsen und Ausweichen). Bevor die ersten Tests stattfinden können, erfolgt jedoch eine gezielte Unfallanalyse und die Erarbeitung adäquater Algorithmen zur Umgebungs- und Fußgängererkennung. In Betracht gezogen wird ebenfalls die Erweiterung des System mit anderer Sensorik (Kamera, LIDAR), um mittels Verfahren der Datenfusion die Ergebnisse zu verbessern bzw. zu überprüfen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Kooperationen: Universität Ulm, Prof. Dr.-Ing. Klaus Dietmayer

Förderer: DFG; 01.01.2013 - 30.12.2016

Umgebungserkennung

Ziele des Teilprojektes C1 sind die Umgebungserkennung und -modellierung sowie die intentionsbasierte Interpretation von Gesten potentieller Benutzer eines Companion-Systems. Zur Umgebungsmodellierung werden neue Methoden zum Multi-Objektracking, zur Informationsfusion und zeitlichen Filterung erforscht und weiterentwickelt, basierend auf der Random Finite Sets Theorie und dem Joint Integrated Probabilistic Data Association Filter, die eine gleichzeitige

Schätzung der Objektexistenz und des Objektzustandes erlauben. Die Erkennung von Nutzergesten erfolgt bildbasiert und stellt die Grundlage für eine intentionsbasierte Interpretation der Gesten- und Aktionssequenzen anhand von Intensionsreferenzmodellen dar. Diese stellen den direkten Bezug zwischen allen Intensionshypothesen auf Grundlage eines Applikationskontextes und dem fusionierten Merkmalsvektor aus Gestensequenzen her. Die Hypothese mit dem maximalen Evaluierungsmaß soll der Benutzerintention entsprechen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing.- Inf. Philipp Werner

Förderer: DFG; 01.07.2011 - 30.06.2014

Weiterentwicklung und systematische Validierung eines Systems zur automatisierten Schmerzerkennung auf der Grundlage von mimischen und psychobiologischen Parametern

Die objektive Erfassung subjektiv multidimensional erlebter Schmerzen ist ein bislang unzureichend gelöstes Problem. Insbesondere in der klinischen Schmerzmessung sind verbale Verfahren (Schmerzskalen, Fragebögen) und visuelle Analogskalen üblich, die allerdings bei mental beeinträchtigten Personen wenig reliabel und valide sind. Expressive Schmerzäußerungen und/oder psychobiologische Parameter können eine Lösung bieten. Es existieren solche Kodierungssysteme, die jedoch mit einem sehr hohen Aufwand verbunden sind oder nicht ausreichend testtheoretisch evaluiert wurden. Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen soll ein System zur automatischen Schmerzerkennung aus visuellen und biomedizinischen Daten weiterentwickelt, die testtheoretische Qualität ermittelt und seine Leistungsfähigkeit optimiert werden. Hierfür werden Probanden unter kontrollierten Bedingungen schmerzhaften Reizen ausgesetzt und mimische und psychobiologische Parameter zur Messung eingesetzt. Zur Gewinnung der Mimikparameter sollen verschiedene Methoden der Bildverarbeitung und Mustererkennung zur Gesichtsanalyse angewendet und weiterentwickelt werden. Auf Basis der statischen und dynamischen Gesichtsmerkmale aus zeitlichen Bildfolgen sowie psychobiologischen Daten sollen schmerzrelevante Merkmale identifiziert und ein automatisches System entwickelt werden, mit dem Schmerzen qualitativ und quantitativ gemessen werden können.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: MSc. M. Elzobi, Dipl.-Ing. Laslo Dinges

Förderer: Sonstige; 01.01.2011 - 31.12.2014

Automatische Erkennung arabischer Handschrift

In dieser Arbeit werden Methoden zur automatischen, segmentierungsbasierten Erkennung arabischer Handschrift untersucht und weiterentwickelt. Da sich bisher noch kein zuverlässiger Segmentierungsalgorithmus für arabische Handschrift durchgesetzt hat, werden verschiedene Segmentierungsvarianten nacheinander abgearbeitet, um anschließend die plausibelste Variante zu wählen. Zusätzlich wird für jede Segmentierungsvariante das erkannte Wort mit einem Lexikon verglichen, was ebenfalls Rückschlüsse auf die Korrektheit der Segmentierung ermöglicht und es erlaubt einige Erkennungsfehler zu korrigieren. Es werden hierzu mögliche Vorgehensweisen für die explizite Segmentierung, Merkmalsextraktion und Klassifizierung verglichen und implementiert. Auch die gängigen Klassifikatoren werden auf ihre Eignung untersucht und neuronale Netze zur Bestimmung der Gewichte der einzelnen Merkmale implementiert. Dies kann auch durch genetische Algorithmen trainiert werden.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: MSc. Anwar Qahtan

Förderer: DAAD; 01.05.2012 - 01.05.2015

Bildbasierte Emotionserkennung und -quantifizierung auf der Grundlage der Datenfusion

Analog zur Mensch-Mensch-Kommunikation wird die Mensch-Maschine-Interaktion als Interaktion zweier Agenten betrachtet, die kooperativ ein Problem lösen, Wünsche und Ziele ihres Gegenübers erkennen, sich an sie anpassen sowie sich des Diskurskontextes und seiner Regeln bewusst sind. Der Versuch diese Aspekte von Interaktionen explizit zu erfassen und zu modulieren, sind die Aufgaben einer adaptiven Benutzungsschnittstelle. Dabei wird die Schnittstelle durch Wissen über den momentanen Status, das Ziel und den emotionalen Zustand des individuellen Benutzers dynamisch angepasst. Hierzu reicht die typische Verarbeitungskette von der Merkmalsfindung und -extraktion bis zur Emotionsklassifikation und -quantifizierung. Die Kombination von Bilddaten mit Sprachdaten zur Segmentierungserfassung zwecks Mimikererkennung im Mehrpersonenszenario ist hierbei ein viel versprechender neuartiger Ansatz, der nicht nur eine robuste Klassifikation von unterschiedlichsten Arten von statischen und dynamischen Gesichtsausdrücken, sondern auch die Echtzeit-Adaption der Benutzungsschnittstelle an die aktuellen

Benutzeraktionen erlaubt.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi

Projektbearbeiter: MSc. Ibrahim Mahmoud

Förderer: DAAD; 01.10.2012 - 30.03.2016

Nicht-intrusive intentions-adaptive Interaktionen in HCI-Umgebung

Der Fokus des PhD-Projektes liegt auf der Entwicklung eines nicht-intrusiven bildbasierten Systems zur intentionsbasierten Interpretation von Benutzeraktionen auf der Grundlage von Multi-Modalitäten (z.B. Audio-, Mimik- und Aktionsanalyse), dessen Grundidee unabhängig von der Anwendung möglichst allgemein gültig sein soll.

Da die Interpretation von längeren Benutzeraktionen aufgrund von Benutzerfehlern, ungewöhnlicher Artikulation oder ungewöhnlichen Rahmenbedingungen immer komplexer wird, liegen die Forschungsschwerpunkte in diesem PhD-Projekt einerseits in der nicht-intrusiven Erfassung von Aktionen inklusive der Interpretation, andererseits in der geeigneten Repräsentation des Diskurskontextes und der Implementierung einer Bewertungsstrategie zum bestehenden emotionalen und intentionalen Zustand des Benutzers im Mehrpersonenszenario.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

Tagungen und Veranstaltungen:

Workshop Artis Zee/Zeego mit der Deutschen Akademie für Mikrotherapie, Magdeburg

Workshop Aneurysmatherapie zusammen mit der Neuroradiologie OvGU und Codma, Magdeburg

Herbsttreffen des SFB-TRR62, September, Magdeburg, sowie angegliedertes bildwissenschaftliches Kolloquium, ganzjährig monatlich, Magdeburg

Schülerkolloquium zur Medizintechnik mit Labor- und Vorlesungsteil, November, Magdeburg

Herbsttreffen des SFB-TRR62, September, Magdeburg, sowie angegliedertes bildwissenschaftliches Kolloquium, ganzjährig monatlich, Magdeburg

Kolloquium Medizintechnik, ganzjährig monatlich, Magdeburg

1st International Workshop on Techniques Towards Companion Technologies, Workshop at IVA 2013, Edinburgh, UK , unter Regie des SFB-TRR62

1st International Workshop on Emotion Representations and Modelling for Human-Computer Interaction Systems, Workshop at ICMI 2013, Sydney, Australia, unter Regie des SFB-TRR62

Retreat: STIMULATE-Solution Center for Image Guided Local Therapies: OVGU, Siemens, Primed, metraTec, Metop, August 2013, Magdeburg

Workshop: Funktionelle Bildgebung auf dem C-arm: OVGU, Siemens, April 2013, Magdeburg

Special Session on Affective State Recognition in Human Computer Interaction, IEEE International Conference on Cybernetics, 13.-15. Juni 2013, Lausanne, Schweiz

Workshop: ASTER-Akut-Schlaganfall-Telematikplattform für den Rettungswagen: OVGU, ifak, Ambulanzmobile, SBSK, Tonfunk, Malottki, Oktober 2013, Magdeburg

Exponate auf Messen:

INKA Medizintechnikforschung aus Magdeburg und Technologiematrix zur Fertigung von MR Markern auf der Metech Pharma, Juli, Nürnberg

INKA-Intelligente Katheter auf der 46. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizintechnik (DGBMT), September, Jena

INKA-Intelligente Katheter auf der MEDICA, November, Düsseldorf

STIMULATE-Solution Center for Image Guided Local Therapies zusammen mit INKA-Intelligente Katheter auf der MEDICA, November 2013, Düsseldorf

STIMULATE-Solution Center for Image Guided Local Therapies auf der RSNA, Chicago, Dezember 2013, Düsseldorf

7. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Abdulhamid, Zedan M.; Mustafa, Hassan M. H.; Al-Hamadi, Ayoub

On tutoring quality improvement of a mathematical topic using neural networks

In: Elixir. - [S.l.], Bd. 57.2013, S. 14003-14008;

Ahmad, Mostafa A.; Meligy, Aly M.; Hashim, Amal H.; Al-Hamadi, Ayoub

Reversible data hiding by integer wavelet transform with lossless EZW bit-stream

In: International journal of computer applications. - [S.l.]: Foundation of Computer Science, Bd. 66.2013, 2, S. 8-15;

Al Sharkawy, Mohamed; Boutejdar, Ahmed; Galal, E.

Design of ultra-wide stop-band DGS low-pass filter using meander- and multilayer-techniques

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 55.2013, 6, S. 1276-1281;

[Imp.fact.: 0,618]

Al-Ghamdi, Saeed A.; Mustafa, Hassan M. H.; Al-Bassiouni, Abdel Aziz M.; Al-Hamadi, Ayoub

Simulation of improved academic achievement for a mathematical topic using neural networks modeling

In: World of computer science and information technology journal. - [S.l.], Bd. 3.2013, 4, S. 77-84;

Bien, Tomasz; Li, Mengfei; Salah, S.; Rose, Georg

Distortion-immune electromagnetic tracking system - a new approach using quadratic excitation

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, Bd. 8.2013, 1, S. 137-138;

[Imp.fact.: 1,364]

Bien, Tomasz; Li, Mengfei; Salah, Zein; Rose, Georg

Electromagnetic tracking system with reduced distortion using quadratic excitation

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, insges. 10 S., 2013;

Boese, Axel; Detert, Markus; Kaiser, Mandy; Rose, Georg; Schmidt, Bertram

Intelligente Katheter für bildgeführte minimal-invasive Interventionen

In: Deutsche Zeitschrift für klinische Forschung. - Kulmbach: Mediengruppe Oberfranken Fachverl, Bd. 17.2013, 2, S. 37-41;

Boese, Axel; Gugel, Sebastian; Serowy, Steffen; Purmann, Jonas; Rose, Georg; Beuing, Oliver; Skalej, Martin; Kyriakou, Yiannis; Deuerling-Zheng, Yu

Performance evaluation of a C-Arm CT perfusion phantom

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, Bd. 8.2013, 5, S. 799-807;

[Imp.fact.: 1,364]

Boutejdar, Ahmed; Darwish, Abdulrahman; Omar, Abbas

Design and improvement of compact half-wavelength band pass filter employing overlapped slotted ground structure (SGS) and multilayer technique

In: Applied Computational Electromagnetics Society journal. - Monterey, Calif, Bd. 28.2013, 8, S. 685-692;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Al Sharkawy, Mohamed; Darwish, Abdulrahman

A simple transformation of improved WLAN band pass to low pass filter using defected ground structure (DGS), defected microstrip structure (DMS) and multilayer-technique

In: Journal of microwaves, optoelectronics and electromagnetic application. - São Caetano do Sul, Bd. 12.2013, 1, S. 111-130;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund

Design and optimization of new compact tunable 2.4-GHz band pass filter using coupled $[\lambda]/2$ microstrip open-loop resonators and mems-switch technique

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 55.2013, 10, S. 2444-2450;

[Imp.fact.: 0,618]

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund P.

LPF builds on quasi-yagi DGS

In: Microwaves & RF. - Cleveland, Ohio: Penton, Bd. 4.2013, 9, S. 52-58;

Challal, Mouloud; Boutejdar, Ahmed; Azrar, Arab; Janvie, Vanhoenacker

Design of compact low-pass filter with large reject band using open circuit stubs and two-cascaded DGS quasitriangular resonators

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 55.2013, 1, S. 122-127;

[Imp.fact.: 0,618]

Gugel, Sebastian; Boese, Axel; Purmann, Jonas; Serowy, Steffen; Kyriakou, Yiannis; Deuerling-Zheng, Yu; Rose, Georg

Fluid dynamics based phantom for assessing perfusion imaging modalities

In: Interventional neuroradiology. - Bologna: Centauro; Vol. 19.2013, Suppl. 1;

Janiga, Gábor; Berg, Philipp; Beuing, Oliver; Neugebauer, Mathias; Gasteiger, Rocco; Preim, Bernhard; Rose, Georg; Skalej, Martin; Thévenin, Dominique

Recommendations for accurate numerical blood flow simulations of stented intracranial aneurysms

In: Biomedizinische Technik. - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 58.2013, 3, S. 303-314;

[Imp.fact.: 1,157]

Krug, Johannes; Rose, Georg; Clifford, Gari; Oster, Julien

Improved ECG based gating in ultra high field cardiac MRI using an independent component analysis approach

In: Journal of cardiovascular magnetic resonance. - London: BioMed Central, Bd. 15.2013, 1, insges. 2 S.;

[Imp.fact.: 3,720]

Krug, Johannes; Rose, Georg; Stucht, Daniel; Clifford, Gary; Oster, Julien

Limitations of VCG based gating methods in ultra high field cardiac MRI

In: Journal of cardiovascular magnetic resonance. - London: BioMed Central; Vol. 15.2013, Suppl. 1, Art. W19, insgesamt 2 S.;

[Imp.fact.: 3,720]

Krug, Johannes W.; Rose, Gerd; Clifford, Gari D.; Oster, Julien

ECG-based gating in ultra high field Cardiovascular magnetic resonance using an independent component analysis approach

In: Journal of cardiovascular magnetic resonance. - London: BioMed Central, Bd. 15.2013, 1, S. 104;

[Imp.fact.: 4,440]

Li, Mengfei; Bien, Tomasz; Rose, Georg

FPGA based electromagnetic tracking system for fast catheter navigation

In: International journal of scientific and engineering research. - Houston, Tex: Research Publication IJSER, Bd. 4.2013, 9, S. 2566-2570;

[Imp.fact.: 1,400]

Mustafa, Hassan M. H.; Al-Hamadi, Ayoub; Al-Shenawy, Nada M.; Al-Ghamdi, Saeed A.; Al-Bassiouni, AbdelAziz M.

Performance and algorithmic analogy of behavioral learning phenomenon in neural network versus ant colony optimization systems

In: International journal of advanced research. - [S.l.], Bd. 1.2013, 6, S. 313-319;

[Imp.fact.: 1,659]

Ruppertshofen, Heike; Lorenz, Cristian; Rose, Georg; Schramm, Hauke

Discriminative generalized Hough transform for object localization in medical images

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, Bd. 8.2013, 4, S. 593-606;

[Imp.fact.: 1,364]

Sadek, Samy; Al-Hamadi, Ayoub; Krell, Gerald; Michaelis, Bernd

Affine-invariant feature extraction for activity recognition

In: ISRN machine vision. - New York, NY: International Scholarly Research Network, insges. 7 S., 2013;

Sadek, Samy; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

Toward real-world activity recognition - an SVM based system using fuzzy directional features

In: WSEAS transactions on information science and applications. - Athens: WSEAS, Bd. 10.2013, 4, S. 116-127;

Wissel, Tobias; Pfeiffer, Tim; Frysch, Robert; Knight, Robert T.; Chang, Edward F.; Hinrichs, Hermann; Rieger, Jochem W.; Rose, Georg

Hidden Markov model and support vector machine based decoding of finger movements using electrocorticography

In: Journal of neural engineering. - Bristol: Institute of Physics Publishing, Bd. 10.2013, 5, insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 3,282]

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Bannasch, Sebastian; Rose, Gerd; Warnecke, Gerald

Iterative solution of system matrices from computer tomography using discrete time flow methods

In: Magdeburg: Univ., Fak. für Mathematik, 2013; 12 S. - (Preprint / Fakultät für Mathematik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; 2013,11);

Buchbeiträge

Ahmad, Omer Rashid; Al-Hamadi, Ayoub

A new approach for hand augmentation based on patch modelling

In: Advanced concepts for intelligent vision systems. - Cham [u.a.]: Springer, S. 162-171, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8192)

Kongress: ACIVS 2013; 15 (Pozna): 2013.10.28-31;

Al-Ghamdi, S. A.; Mustafa, H. M. H.; Al-Hamadi, Ayoub; Kortam, M. H.; Mal-Bassiouni, A.

On optimality of teaching quality for a mathematical topic using Neural Networks (with a case study)

In: IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 422-430;

Kongress: EDUCON; (Berlin): 2013.03.13-15;

Behrens, Stephanie; Al-Hamadi, Ayoub; Niese, Robert; Redweik, Eicke

Automatic user-specific avatar parametrisation and emotion mapping

In: Advanced concepts for intelligent vision systems. - Cham [u.a.]: Springer, S. 192-202, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8192)

Kongress: ACIVS 2013; 15 (Pozna): 2013.10.28-31;

Behrens, Stephanie; Al-Hamadi, Ayoub; Redweik, Eicke; Niese, Robert

Automatic realtime user performance-driven avatar animation

In: IEEE SMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 2694-2699

Kongress: SMC 2013; (Manchester, UK): 2013.10.13-16;

Bendicks, Christian; Lilienblum, Erik; Freye, Christian; Al-Hamadi, Ayoub

Tracking of a handheld ultrasonic sensor for corrosion control on pipe segment surfaces

In: Advanced concepts for intelligent vision systems. - Cham [u.a.]: Springer, S. 342-353, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8192)

Kongress: ACIVS 2013; 15 (Pozna): 2013.10.28-31;

Böck, Ronald; Glüge, Stefan; Siegert, Ingo; Wendemuth, Andreas

Annotation and classification of changes of involvement in group conversation

In: 2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII 2013. - Los Alamitos [u.a.]: IEEE, S. 803-808

Kongress: ACII; (Geneva, Switzerland): 2013.09.02-05;

Böck, Ronald; Glüge, Stefan; Wendemuth, Andreas

Dempster-shafer theory with smoothness

In: Integrated uncertainty in knowledge modelling and decision making. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 13-22, 2013

- (Lecture notes in computer science; 8032);

Kongress: IUKM; (Beijing): 2013.07.12-14;

Böck, Ronald; Limbrecht-Ecklundt, Kerstin; Siegert, Ingo; Walter, Steffen; Wendemuth, Andreas

Audio-based pre-classification for semi-automatic facial expression coding

In: Human-computer interaction; Pt. 5: Towards intelligent and implicit interaction. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 301-309,

2013 - (Lecture notes in computer science; 8008);

Kongress: HCI International; 15 (Las Vegas, Nev.): 2013.07.21-26;

Gaber, Abdo Nasser; Omar, Abbas

Joint time delay and DOA estimation using 2-D matrix pencil algorithms and IEEE 802.11ac

In: 2013 10th Workshop on Positioning, Navigation and Communication (WPNC); Dresden, Germany, 20-21 March 2013;

proceedings. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.;

Kongress: WPNC; 10 (Dresden): 2013.03.20-21;

Glüge, Stefan; Böck, Ronald; Wendemuth, Andreas

Auto-encoder pre-training of segmented-memory recurrent neural networks

In: Proceedings // 21st European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine

Learning, ESANN 2013. - Louvain-la-Neuve: Ciaco, S. 29

Kongress: ESANN; 21 (Bruges): 2013.04.24-26;

Handrich, Sebastian; Al-Hamadi, Ayoub

A robust method for human pose estimation based on geodesic distance feature

In: IEEE SMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 906-911

Kongress: SMC 2013; (Manchester, UK): 2013.10.13-16;

Handrich, Sebastian; Al-Hamadi, Ayoub

Upper-body pose estimation using geodesic distances and skin-color

In: Advanced concepts for intelligent vision systems. - Cham [u.a.]: Springer, S. 150-161, 2013 - (Lecture notes in

computer science; 8192)

Kongress: ACIVS 2013; 15 (Pozna): 2013.10.28-31;

Heuer, Michael; Al-Hamadi, Ayoub; Meinecke, Marc-Michael

An observation model for high resolution radar data in the context of an automotive pedestrian safety system

In: Proceedings // International Radar Symposium - IRS 2013; Vol. 1. - Göttingen: Cuvillier, insges. 6 S.

Kongress: IRS; 14 (Dresden): 2013.06.19-21;

Heuer, Michael; Al-Hamadi, Ayoub; Meinecke, M.-M.

An observation model for high resolution radar data in the context of an automotive pedestrian safety system

In: 14th International Radar Symposium (IRS), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 714-719;

Kongress: IRS; 14 (Dresden): 2013.06.19-21;

Krell, Gerald; Glodek, Michael; Panning, Axel; Siegert, Ingo; Michaelis, Bernd; Wendemuth, Andreas; Schwenker, Friedhelm

Fusion of fragmentary classifier decisions for affective state recognition

In: Multimodal pattern recognition of social signals in human-computer-interaction. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 116-130,

2013 - (Lecture notes in computer science; 7742);

Kongress: MPRSS; 1 (Tsukuba): 2012.11.11;

Krug, Johannes; Rose, Georg; Clifford, Gari; Oster, Julien

EKG-basierte Triggerung für die kardiale Ultrahochfeld-Magnetresonanztomographie

In: AUTOMED 2013 - Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin. - Stuttgart: Steinbeis-Edition, S. 46-47

Kongress: AUTOMED; (Dresden): 2013.10.10-11;

Lilienblum, Erik; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

A coded 3d calibration method for line-scan cameras

In: Pattern recognition. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 81-90, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8142);

Kongress: GCPR; 35 (Saarbrücken): 2013.09.03-06;

Niese, Robert; Werner, Philipp; Al-Hamadi, Ayoub

Accurate, fast and robust realtime face pose estimation using Kinect camera

In: IEEE SMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 487-490

Kongress: SMC 2013; (Manchester, UK): 2013.10.13-16;

Panzner, B.; Jostingmeier, A.; Omar, Abbas

A tiny double-ridged horn antenna for subsurface radar applications

In: 7th European Conference on Antennas and Propagation, EUCAP 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1322-1325

Kongress: EUCAP; 7 (Gothenburg, Sweden): 2013.04.08-12;

Panzner, B.; Jostingmeier, A.; Omar, Abbas

Investigations on array element spacing of a synthetic aperture for subsurface imaging

In: 14th International Radar Symposium (IRS), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 824-828;

Kongress: IRS; 14 (Dresden): 2013.06.19-21;

Pfeiffer, Tim; Frysch, Robert; Gugel, Sebastian; Rose, Georg

ML reconstruction of cone-beam projections acquired by a flat-panel rotational X-ray device

In: Medical imaging 2013. - Bellingham, Wash. : SPIE - (Proceedings of SPIE; 8668);

Kongress: Physics of medical imaging; (Lake Buena Vista, Florida): 2013.02.11-14;

Rohling, Hermann; Meinecke, Marc-Michael; Heuel, Steffen; Häkli, Janne; Nummila, Kaj; Heuer, Michael

Objectives of the ARTRAC initiative in active pedestrian safety

In: Proceedings // International Radar Symposium - IRS 2013; Vol. 1. - Göttingen: Cuvillier, insges. 6 S.

Kongress: IRS; 14 (Dresden): 2013.06.19-21;

Saeed, Anwar; Al-Hamadi, Ayoub; Niese, Robert

The effectiveness of using geometrical features for facial expression recognition

In: Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Cybernetics (CYBCONF 2013). - IEEE, S. 122-127

Kongress: CYBCONF; (Lausanne, Switzerland): 2013.06.13-15;

Schmidt, Daniel; Sadri, Hossein; Szewieczek, Artur; Sinapius, Michael; Wierach, Peter; Siegert, Ingo; Wendemuth, Andreas

Characterization of Lamb wave attenuation mechanisms

In: Health monitoring of structural and biological systems 2013. - Bellingham, Wash. : SPIE - (Proceedings of SPIE; 8695);

Kongress: Conference on Health Monitoring of Structural and Biological Systems; (San Diego, Calif.): 2013.03.11-14;

Siegert, Ingo; Böck, Ronald; Wendemuth, Andreas

The influence of context knowledge for multi-modal affective annotation

In: Human-computer interaction; Pt. 5: Towards intelligent and implicit interaction. - Berlin [u.a.]: Springer, S. 381-390, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8008);

Kongress: HCI International; 15 (Las Vegas, Nev.): 2013.07.21-26;

Siegert, Ingo; Glodek, Michael; Panning, Axel; Krell, Gerald; Schwenker, Friedhelm; Al-Hamadi, Ayoub; Wendemuth, Andreas

Using speaker group dependent modelling to improve fusion of fragmentary classifier decisions

In: Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Cybernetics (CYBCONF 2013). - IEEE, S. 132-137

Kongress: CYBCONF; (Lausanne, Switzerland): 2013.06.13-15;

Siegert, Ingo; Hartmann, Kim; Philippou-Hübner, David; Wendemuth, Andreas

Human behaviour in HCI - complex emotion detection through sparse speech features

In: Human behavior understanding. - Cham [u.a.]: Springer, S. 246-257, 2013 - (Lecture notes in computer science; 8212);
Kongress: HBU; 4 (Barcelona): 2013.10.22;

Tornow, Michael; Al-Hamadi, Ayoub; Borrmann, Vinzenz

A multi-agent mobile robot system with environment perception and HMI capabilities

In: 2013 IEEE International Conference on Signal & Image Processing Applications (ICSIPA 2013). - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.;

Tornow, Michael; Al-Hamadi, Ayoub; Borrmann, Vinzenz

Gestic-based human machine interface for robot control

In: IEEE SMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 2706-2711
Kongress: SMC 2013; (Manchester, UK): 2013.10.13-16;

Walter, Steffen; Gruss, Sascha; Ehleiter, Hagen; Tan, Junwen; Traue, Harald C.; Crawcour, Stephen; Werner, Philipp; Al-Hamadi, Ayoub; Andrade, Adriano O.; Moreira da Silva, Gustavo

The BioVid heat pain database

In: Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Cybernetics (CYBCONF 2013). - IEEE, S. 128-131
Kongress: CYBCONF; (Lausanne, Switzerland): 2013.06.13-15;

Herausgeberschaften

Böck, Ronald; Degens, Nick; Heylen, Dirk; Louchart, Sandy; Minker, Wolfgang; Morency, Louis-Philippe; Nazir, Asad; Schwenker, Friedrich; Siegert, Ingo

Joint proceedings of the 2013th T2CT and CCGL workshops. - Magdeburg: Univ., 2013; 1 CD-ROM, ISBN 978-3-940961-99-0;

Kongress: T2CT Workshop; (Edinburgh, UK): 2013.08.28
CCGL Workshop; (Edinburgh, UK): 2013.08.28;

Artikel in Kongressbänden

Boutejdar, Ahmed; Darwish, Abderahman; Omar, Abbas; Burte, Edmund

A new design of a reconfigurable band pass filter based on octagonal resonators, varactor devices and lumped-low pass filter for blocking

In: RADCOM 2013. - Geratron Communication, insges. 23 S., 2012
Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2013.04.24-25;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund

Design and realization of a novel ultra wide stop band low pass filter using quasi-yagi-DGS-element and parallel compensated capacitors

In: RADCOM 2013. - Geratron Communication, insges. 16 S.
Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2013.04.24-25;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund P.

Design of new compact multi-band pass filters using multi-armed split ring resonators with direct feed

In: Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV, Medizintechnik und drahtlose Gesundheitsassistenzsysteme. - Geratron Communication, 2013
Kongress: EEEfCOM 2013; (Ulm): 2013.07.08-09;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund P.; Winkler, Dennis

The cause of the different losses in microstrip structure and approach process to their minimization

In: Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV, Medizintechnik und drahtlose Gesundheitsassistenzsysteme. - Geratron Communication, 2013
Kongress: EEEfCOM 2013; (Ulm): 2013.07.08-09;

Dinges, Laslo; Al-Hamadi, Ayoub; Elzobi, Moftah

A locale group based line segmentation approach for non uniform skewed and curved arabic handwritings
In: 12th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2013). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 803-806
Kongress: ICDAR; 12 (Washington, DC): 2013.08.25-28;

Dinges, Laslo; Al-Hamadi, Ayoub; Elzobi, Moftah

An approach for arabic handwriting synthesis based on active shape models
In: 12th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2013). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1292-1296
Kongress: ICDAR; 12 (Washington, DC): 2013.08.25-28;

Elzobi, Moftah; Al-Hamadi, Ayoub; Dings, Laslo; Elmezain, Mahmoud; Saeed, Anwar

A Hidden Markov model-based approach with an adaptive threshold model for off-line arabic handwriting recognition
In: 12th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2013). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 945-949
Kongress: ICDAR; 12 (Washington, DC): 2013.08.25-28;

Werner, Philipp; Al-Hamadi, Ayoub; Niese, Robert; Walter, Steffen; Gruss, Sascha; Traue, Harald C.

Towards pain monitoring - facial expression, head pose, a new database, an automatic system and remaining challenges
In: Proceedings of the British Machine Vision Conference 2013. - BMVA, insges. 13 S.;

Abstracts

Krug, Johannes; Rose, Georg; Clifford, Gari; Oster, Julien

Real-time gating for 7T cardiac MRI using a 6D vector space method based on the precordial electrocardiogram signals
In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine. - Heidelberg: Springer, Bd. 26.2013, 1, S. 74;
[Imp.fact.: 1,863]

Li, Mengfei; Bien, Tomasz; Rose, Georg

FPGA based electromagnetic tracking system for fast catheter navigation
In: Design of Medical Devices Conference. - Delft, insges. 1 S., 2013;

Dissertationen

Bakheet, Samy Sadek Mohamed; Al-Hamadi, Ayoub [Gutachter]

Vision-based representation and recognition of human activities in image sequences. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVIII, 197 S.: graph. Darst.;

Böck, Ronald; Wendemuth, Andreas [Gutachter]; Diedrich, Christian [Gutachter]

Multimodal automatic user disposition recognition in human-machine interaction. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 206 S.: graph. Darst.;

Ertlmeier, Rudolf; Jumar, Ulrich [Gutachter]; Michaelis, Bernd [Gutachter]

Modellbasierte und fahrdynamikunterstützte Überschlagserkennung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVII, 158 S.: Ill., graph. Darst.;

Glüge, Stefan; Wendemuth, Andreas [Gutachter]; Al-Hamadi, Ayoub [Gutachter]

Implicit sequence learning in recurrent neural networks. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; VIII, 132 S.: graph. Darst.;

Mühlfeld, Florian; Michaelis, Bernd [Gutachter]; Jumar, Ulrich [Gutachter]

Fahrstiladaptive Auslegung integraler Sicherheitssysteme am Beispiel des reversiblen Gurtstraffers. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 132 S.: graph. Darst.;

Ruppertshofen, Heike; Rose, Georg [Gutachter]; Tönnies, Klaus [Gutachter]

Automatic modeling of anatomical variability for object localization in medical images. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; Norderstedt: Books on Demand; XII, 147 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 245 g, ISBN 373223472X;

You, Wonsang; Seiffert, Udo [Gutachter]; Findeisen, Rolf [Gutachter]

Long memory model of resting state functional MRI. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2013; XVI, 161 S.: graph. Darst.;

INSTITUT FÜR ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME

Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg
Tel. ..49/391/67-18596, Fax ..49/391/67-12481

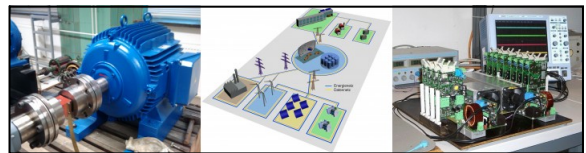
1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Antoni Styczynski
Dr.-Ing. Reinhard Döbbelin

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Antoni Styczynski
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Antje Orths
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Krebs

3. Forschungsprofil



Synchronmotor/Smart Grid/Matrixkonverter

Lehrstuhl Elektrische Antriebssysteme (Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold)

- Neue Konzepte zu geregelten elektrischen Antriebssystemen
 - Direktantriebe, z.B. Linearmotor, Lineargenerator
 - Lagergeberlose (Sensorless) Regelung
 - Elektrische Maschinen mit nicht sinusförmiger Flussverteilung
 - Magnetische Lager und Führung
 - Online-Fehlererkennung
- in Betrachtung von
 - Wirkungsgrad
 - Produktions- und Herstellungsaufwand
 - Systemzuverlässigkeit
 - Integration in das Anwendungssystem

Lehrstuhl Elektrische Netze und Alternative Elektroenergiequellen (Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Styczynski)

- Planung und Betrieb des elektrischen Netzes
 - Optimierungsalgorithmen für die Planung und den Betrieb einschließlich Expertensysteme und intelligente

Techniken

- Lastprognose und Lastmodellierung mittels probabilistischer Methoden
- Netzschutzkonzepte, Digitalschutzparametrierung
- Multikriteriale Netzplanung mit dezentralen Speichern und Erzeugern
- Dynamic Security and Protection Assessment
- Alternative Energiequellen und Speicher
 - Solargeneratoren, Brennstoffzellen, Windkraftanlagen, Batteriespeicher
 - Entwicklung von Simulationsmodellen für die Planung und den Betrieb
 - Netzurückwirkungen und Ausbreitung der harmonischen Ströme in verzweigten Netzen
 - Netz- und Inselbetrieb der dezentralen Energiequellen und Speicher
- Gebäudetechnik
 - Intelligentes Lastmanagement im Gebäude unter Berücksichtigung von dezentralen Speichern

Lehrstuhl für Leistungselektronik (Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann)

- neue Bauelemente, z. B.
 - mit neuen Halbleitern MOSFETs, IGBTs, Dioden, SiC, ...
 - mit neuer Aufbau- und Verbindungstechnik NTV, ...
- in leistungselektronischen Schaltungen und Systemen, z. B.
 - Umrichter für Kleinspannung Automobil, Brennstoffzelle
 - resonante Umrichter kontaktlose Energieübertragung, Induktionskochfelder
 - Stromversorgungen Schweißstromquellen
- Betrachtung von:
 - Funktionsweise elektrisch mit parasitären Elementen, thermisch
 - Ansteuerung, Regelung
 - Betriebsbedingungen Zuverlässigkeit
 - EMV, EMVU

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: S. Rabe, I.Hauer, P. Bernstein, C. Nguyen Mau, H.Guo

Kooperationen: · Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland; Siemens AG Erlangen

Förderer: Bund; 01.12.2010 - 30.11.2013

SeaPowerGridSecure

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, systemübergreifende intelligente Betriebsführungsstrategien für das Offshore-Windenergiesystem mit mehreren Anschlusspunkten an das Energiesystem auf dem Festland (Multiterminal-HVDC) zu erforschen. Diese sollen einerseits eine vollständige Nutzung der Offshore-Windenergie ermöglichen und andererseits weiterhin die hohe vorhandene Systemsicherheit und Stabilität des gesamten Europäischen Netzes gewährleisten. In einem interdisziplinären Forschungsverbund zwischen einer Universität, einem Fraunhofer-Institut und einem Industriepartner sollen die Schwerpunkte wie Beobachtbarkeit, Netzsicherheit, Steuerbarkeit und Regelungsstrategien für Energiesysteme mit einem hohen Anteil an Offshore-Windenergie untersucht werden.

Im Zuge dieses Projektes wird an der Otto-von-Guericke-Universität ein Hardwarelabor aufgebaut, das es ermöglichen wird VSC-HVDC Übertragungsszenarien auch praktisch nachzubilden und die entwickelten Regelstrategien u.a. zu testen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: Dr. Pio Lombardi, Dr. Mathias Käbisch, M. Sc. Natalia Moskalenko

Förderer: EU; 01.10.2011 - 31.12.2013

Baikal.Technologie Smart Grid

Im Rahmen dieses durch das Russische Federal-Kultusministerium finanzierten Projektes soll eine Infrastruktur für die Bildung und Forschung im Bereich intelligenten elektrischen Netze der Zukunft (Smart Grids) an der Staatlichen Technischen Universität Irkutsk entstehen. Unter anderem werden folgende Laboratorien aufgebaut: Brennstoffzellen Labor, Labor für die Planung und Betriebssimulation von Smart Grids, Labor für die Smart Protection, IKT und synchrone Messungen (PMU).

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Maik Heuer, Dr.-Ing. Günter Heideck, Dipl.-Ing. Paul A. Bernstein

Kooperationen: Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH (EMB)

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.03.2012 - 28.02.2014

Entwicklung von auf wassergekühlten Brennstoffzellen basierenden USV- und APU-Modulen

Das Verbundprojekt befasst sich mit der Entwicklung und Analyse von wassergekühlten Brennstoffzellen, die als Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und Hilfsstromaggregat effizient elektrische Energie zur Verfügung stellen, sobald die Hauptenergieversorgung, z.B. das elektrische Energieversorgungsnetz ausfällt oder Netzstörungen auftreten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: Dr. P. Komarnicki, M. Sc. Andre Naumann, Dipl.-Ing. Stefan Rabe

Förderer: Industrie; 01.10.2008 - 30.09.2013

Neue Verfahren und Algorithmen der elektrischen Netzschutztechnik

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit werden moderne Netzschutzverfahren entworfen und untersucht, die die höchste Sicherheit des elektrischen Netzes gewährleisten. Hier werden besonders die Verfahren, die auf den GPS-synchronisierten Messungen basieren, untersucht. Entsprechende Messalgorithmen für die Überprüfung von Schutzeinheiten werden vorgeschlagen und in die zertifizierten Prozeduren in Zusammenarbeit mit dem TÜV Test Nord überführt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: M. Sc. Natalia Moskalenko (Betreuung: Dr. Komarnicki)

Förderer: Bund; 30.09.2010 - 31.12.2013

VierForEs. Nutzen der Technologien der virtuellen Realität für die optimalen Energiemanagementsysteme

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wird der Einsatz der Techniken der virtuellen Realität für die Optimierung der Energiemanagementsysteme untersucht. Als Beispiel dient hier das Energiemanagementsystem eines autonomen Gebäudes.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. C.O.Heyde

Kooperationen: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen; University Ljubiana

Förderer: Industrie; 01.01.2009 - 31.12.2013

**Dynamische Netzsicherheitsrechnungen für die Unterstützung des Leitwartenpersonals während des Netzbetriebes
DSA (Dynamic Security Assessment)**

Elektrische Übertragungsnetze (Hoch- und Höchstspannung) werden aufgrund von sich ändernden Randbedingungen immer näher an ihren Belastungsgrenzen betrieben. Um die Sicherheit der Energieversorgung weiterhin zu gewährleisten, müssen die Netzbetreiber zu jeder Zeit genau wissen, wie nahe sie sich an der Stabilitätsgrenze befinden. Dazu werden in diesem Projekt neue, genauere Analyseverfahren, die auf dynamischen Simulationsmodellen basieren, angewendet. Die Analysen schließen die Untersuchung der transienten-, der Klein-Signal- und der Spannungsstabilität ein. Der Teil der Spannungsstabilität wird an der Universität Magdeburg untersucht. Die Analysen müssen schnell, zuverlässig und automatisch durchgeführt, und die Ergebnisse müssen, visuell aufbereitet, dem Leitwartenpersonal zugeführt werden. Die Einbindung der genannten Analysen in einen automatisierten Prozess und die Parallelisierung stellt einen weiteren Themenbereich der Universität Magdeburg dar.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Projektbearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Thomas Schallschmidt
Förderer: BMWi/AIF; 01.07.2012 - 30.06.2014

Entwicklung hochdrehender mehrphasiger Switch Reluktanz-Motoren für Gebläse- und Industrieanwendungen

Der Kooperationspartner produziert Gebläse im Leistungsbereich von 1 bis 3 kW bei Drehzahlen bis zu 30000U/min. Als Antriebsmotor wird gegenwärtig ein einphasiger Reluktanzmotor eingesetzt, der sich durch einen einfachen Aufbau, Robustheit und geringe Kosten auszeichnet. Prinzipbedingt müssen mit diesen Vorteilen jedoch auch wesentliche Nachteile in Kauf genommen werden, die sich insbesondere im Entstehen von erheblichen Oberwellenmomenten und Geräuschen sowie Anlauf- und Erwärmungsproblemen äußern. Diese Probleme lassen sich mit leistungselektronischen Mitteln durch die Wahl optimaler Pulsmuster in bestimmten Grenzen reduzieren. Durch das Wirkprinzip des einphasigen Reluktanzmotors sind diesen Maßnahmen jedoch enge Grenzen gesetzt, die eine spürbare Verbesserung des Betriebsverhaltens nicht erwarten lassen. Wesentlich bessere Eigenschaften hinsichtlich seines Anlaufverhaltens und seiner Rüttelmomente und damit auch der Erwärmung lassen sich mit mehrphasiger Ausführung, angepasster Motorgeometrie und optimalen Pulsmustern erreichen. Am Reluktanzprinzip soll auf Grund seiner Einfachheit und Robustheit aber festgehalten werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Förderer: Haushalt; 01.09.2011 - 30.08.2013

Lagegeberlose (sensorlose) Regelung elektrischer Maschinen

Die Position bzw. die Lage ist eine wichtige Rückführgröße für geregelte elektrische Antriebe. Normalerweise werden hierfür Lagegeber eingesetzt. Sie sind aber ein aufwendiger Bestandteil des Antriebes. Der Lagegeber und die entsprechende Signalübertragung zum Regler sind auch die Ursache für eine erhöhte Störanfälligkeit des Antriebes. In einige Anwendungen kann es auch vorkommen, dass rauen Umgebungsbedingungen den Einsatz von Lagegebern verhindern. Die Lage des Motorläufers kann aber auch indirekt über die Messung nur elektrischer Größen, z.B. Phasenspannung und/oder Phasenstrom, ermittelt werden. Diese Methode wird als sensorlose oder lagegeberlose Regelung bezeichnet. Die lagegeberlose Regelung wird schon seit zwei Jahrzehnten in der wissenschaftlichen Literatur behandelt, wurde aber bislang kaum von der Industrie umgesetzt. Der dadurch entstehende Forschungsbedarf bezieht sich besonders auf eine höhere Genauigkeit, Dynamik und Parameterunabhängigkeit, besonders im unteren Geschwindigkeits- und Stillstandbereich.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2013 - 28.02.2015

Ausfallverhalten und -mechanismen von Leistungshalbleiter-Modulen unter automobiltypischer elektrischer Belastung

Basierend auf Vorarbeiten zur Bewertung der Zuverlässigkeit von Leistungselektronik unter Automotive-Bedingungen soll in diesem Verbundprojekt die Korrelation von Ausfallverhalten und -mechanismen bei Leistungshalbleiter-Modulen, welche mit verschiedenen Produktionsverfahren sowie Aufbau- und Verbindungstechniken hergestellt wurden, für automobiltypische Belastungsprofile mit repräsentativen Standardtests ermittelt werden. Hierdurch ist es möglich, verschiedene Fehlermechanismen separat zu betrachten. Die Extrapolation der sich für verschiedene Fehlermechanismen ergebenden Lebensdauerkurven erlaubt es, für das anwendungsspezifische Lastprofil denjenigen Fehlermechanismus festzustellen, der die Lebensdauer begrenzt, und diesen vorherzusagen. Dies ermöglicht es, eine für den Einsatz im Antriebsstromrichter von Elektro- oder Hybridfahrzeugen geeignete Auswahl der Leistungshalbleiter-Bauelemente zu treffen, so dass ohne Überdimensionierung die erforderliche Zuverlässigkeit erreicht wird. Darüber hinaus können die Ergebnisse zur Entwicklung verbesserter Leistungshalbleiter-Modulen beitragen, durch die das Auftreten kritischer Fehlermechanismen unter automobilen Einsatzbedingungen eliminiert wird.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Förderer: Bund; 01.06.2010 - 31.08.2013

Erforschung eines Modulkonzeptes für den Einsatz in thermisch hoch belasteten Automobil-, Luft- und Raumfahrtanwendungen

Ziel des Verbundprojektes ist die Erforschung eines Konzeptes für ein neuartiges Leistungshalbleiter-Modul, das zum Einsatz in automobilen Anwendungen oder solchen der Luft- und Raumfahrt geeignet ist. Diese zeichnen sich durch hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit bei gleichzeitig extremen Umgebungsbedingungen aus, welche das Bauelement belasten. Der Lehrstuhl für Leistungselektronik arbeitet im Zusammenspiel mit den Projektpartnern hierbei

an der anwendungsbezogene Spezifikation und ihrer Umsetzung mit, übernimmt wesentliche Teile der Durchführung und Bewertung von Zuverlässigkeitsuntersuchungen am zu erforschenden Modulkonzept und führt simulative Untersuchungen parasitärer Elemente im Modulaufbau - insbesondere der elektrischen Widerstände und Induktivitäten - durch.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: Lehrstuhl für elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Förderer: Industrie; 01.09.2012 - 31.12.2013

Optimierung der gestrahlten Störemissionen von Schaltnetzteilen

Verbundprojekt - gemeinsam mit dem Lehrstuhl für elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg - zur Untersuchung und Optimierung der elektromagnetischen Verträglichkeit von Schaltnetzteilen mit ladungskompensierten MOSFETs

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Förderer: BMWi/AIF; 01.07.2013 - 30.06.2015

Prozess zum leitfähigen Kleben von Bauelementen für die Leistungselektronik

In diesem Verbundprojekt wird ein Prozess zum leitfähigen Kleben von Bauelementen der Leistungselektronik untersucht. Dies umfasst die notwendigen Schritte vom Entwurf über die Fertigung bis zur Qualifizierung.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Förderer: Sonstige; 01.06.2011 - 31.05.2015

Leistungselektronik im Smart Grid

Leistungselektronik ist unverzichtbarer Bestandteil des Smart Grids: Dies mag das Bild verdeutlichen, das schematisch ein Blockschaltbild eines Windparks zeigt, der mit drehzahlvariablen Windgeneratoren ausgerüstet ist, welche jeweils über Vollumrichter in eine Sammelschiene einspeisen, die über Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) mit selbstgeführten Stromrichtern ans Netz gekoppelt ist; eine solche Architektur bietet sich z. B. für offshore-Windparks an. Die dezentrale Einspeisung elektrischer Energie, die aus erneuerbaren Quellen erzeugt wurde, ins Netz erfolgt zu einem großen Teil über Leistungselektronik; Leistungsflüsse werden bei Energieübertragung mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) oder auch in Drehstromnetzen mit Flexible AC Transmission Systems (FACTS) leistungselektronisch gesteuert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 06.11.2012 - 30.04.2014

Leistungselektronik zur Energieeffizienzsteigerung für erneuerbare Energien und Antriebe

In diesem Verbundprojekt soll ein neues Anwendungsgebiet für die bisher vorwiegend für andere Anwendungen genutzte Schaltungstopologie des Dreipunktumrichters erschlossen werden. Der Dreipunkt-Umrichter für den Niederspannungsbereich erscheint für eine Reihe von Anwendungen den bisher verwendeten Schaltungen überlegen. Dies betrifft insbesondere die Verbesserung der Qualität der Ausgangsgrößen und die Verminderung des notwendigen Filteraufwandes

Projektleiter: Prof. i. R. Frank Palis (verstorben)

Projektbearbeiter: DI Niklas Förster

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2010 - 01.07.2014

Optimale Bewegungssteuerung von Drehkränen

Das Ziel des Projektes ist es, eine Regelungsstrategie für Drehkräne zu erarbeiten und diese an einem Laborversuchsstand mit industriellen Komponenten und später an industriellen Drehkränen umzusetzen. Im ersten Schritt wurde hierzu ein Kinematikmodell eines Drehkranes hergeleitet, anhand dessen eine Regelungsstrategie abgeleitet werden kann. Das hierfür verwendete kinematische Modell zeigt nebenstehende Abbildung. Zu diesem Zwecke wurden die aus der Robotik bekannten Transformationsbeziehungen verwendet, um die entsprechenden Koordinatentransformationen zu den einzelnen Bezugssystemen zu erhalten. Nach der Herleitung der Koordinatentransformationen, konnten für die entsprechenden Koordinatensysteme die Energiegleichungen

aufgestellt werden. Durch Ableitung der Lagrange schen Funktion nach den einzelnen Freiheitsgraden ergeben sich die Bewegungsgleichungen für den Kran. Es ist bekannt, dass sich aus der Lagrange schen Funktion nach den Ableitungen Beziehungen ergeben, die auf Grund ihrer Komplexität ungeeignet sind, um als Grundlage für eine echtzeitfähige Regelung zu dienen. Werden jedoch für die pendelnde Last kleine Winkel und kleine Geschwindigkeiten angenommen, lässt sich das Gleichungssystem wesentlich vereinfachen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich Drehkrane hinsichtlich der mathematischen Beschreibung ihrer Bewegungen erheblich von Brücken und Portalkranen unterscheiden. Ihr System der Bewegungsgleichungen ist durch das Auftreten von Coriolis- und Zentrifugalkräften gekennzeichnet. Beide Kraftkomponenten sind nichtlinear und entstehen durch die Verkopplung von rotatorischen und translatorischen Bewegungen. Praktische und Simulationsuntersuchungen zeigen, dass beide Anteile die Bewegungsvorgänge an Drehkranen erheblich beeinflussen können und beim Entwurf der Regelstruktur und der Regleroptimierung zu berücksichtigen sind. Zur Lösung dieses Problem existieren prinzipiell 3 verschiedene Ansätze: 1. Berücksichtigung der Nichtlinearitäten und Verkopplungen durch Adaptation der Reglerparameter, 2. Linearisierung der Regelstrecke durch entsprechende kompensierende Aufschaltungen und Linearisierung von Streckenparametern und 3. Einsatz von robusten Reglern, die in der Lage sind, auch bei veränderlichen Streckenparametern und Verkopplungen im Sinne einer Kompromisslösung ein zufriedenstellendes Regelverhalten in allen Arbeitspunkten zu garantieren. Im Rahmen des Projektes wird der zweite Ansatz verfolgt.

5. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Heuer, Maik; Bernstein, Paul A.; Wenske, Michael; Styczynski, Zbigniew Antoni

Results of current density distribution mapping in PEM fuel cells dependent on operation parameters

In: Energies. - Basel: MDPI, Bd. 6.2013, 8, S. 3841-3858;

[Imp.fact.: 1,844]

Lindemann, Andreas

Potential of wide bandgap semiconductors in power electronic applications

In: Bodo's power systems. - Laboe: A Media, 9, S. 36-37, 2013;

Orths, Antje; Bialek, J.; Callavik, M.; De Decker, J.; Grøtterud, G.; Hiorns, A.; van Hulle, F.; Klinge, S.; Musial, W.; Rudion, K.

Connecting the dots - regional coordination for offshore wind and grid development

In: IEEE power & energy magazine. - New York, NY: IEEE, Bd. 11.2013, 6, S. 83-95;

[Imp.fact.: 1,582]

Rudion, Krzysztof; Orths, Antje; Eriksen, Peter B.

Offshore power system operation planning considering energy market schedules

In: IEEE transactions on sustainable energy. - New York, NY: IEEE, Bd. 4.2013, 3, S. 725-733;

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Lindemann, Andreas

VDE-Kongress 2012 - Technologie/Leistungselektronik 05.11.2012, Stuttgart

In: Mitgliederinformation // Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG). - Frankfurt/M, 2, S. 51-52, 2013;

Buchbeiträge

Abdelkarim, Emad; Leidhold, Roberto; Aly, Mohamed M.; Abdel-Akher, Mamdouh

Control of plug-in hybrid electric vehicles as smart grid support within PV/Wind power generations

In: Intelec 2013. - Berlin: VDE Verl.;

Balischewski, S.; Wenge, Christoph; Röhrig, C.; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni

Zellenrecycling im stationären Batteriespeicher - Zellselektion, Speicherkonzeption und Systemtests

In: Tagungsband zum Power and Energy Student Summit 2013 in Bielefeld. - Bielefeld: Fachhochsch., S. 1-6

Kongress: PESS; (Bielefeld): 2013.01.24-25;

Bauch, Julia; Schulz, Sebastian; Lindemann, Andreas; Al-Hamid, Moawia; Vick, Ralf

Investigation of the forecast of radiated electromagnetic emissions of power converters using switching waveform analysis

In: PCIM Europe. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., S. 1399-1406, 2013

Kongress: PCIM Europe; (Nürnberg): 2013.05.14-16;

Bernstein, Paul Anton; Heuer, Maik

Autonomous fuel cell system

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 75-78, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Bielchev, Illia; Arendarski, Bartłomiej; Naumann, André

IEC interfaces for smart energy systems

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 61-65, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Bielchev, Illia; Naumann, André; Styczynski, Zbigniew Antoni

Adaptive protection for smart grids with distributed generation

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 26-31, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 52);

Dymko, Serhii; Leidhold, Roberto; Peresada, Sergei

Induction motors torque control with torque per ampere ratio maximization

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 8 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Förster, Niklas; Leidhold, Roberto

Sensorless method for the compensation of cogging torque in PM synchronous machines

In: IECON 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 3133-3138

Kongress: IECON; 39 (Vienna, Austria): 2013.11.10-13;

Grieger, Folkhart; Förster, Stefan; Lindemann, Andreas

Berechnung und Messung des Wärmewiderstandes leistungselektronischer Bauelemente unter Berücksichtigung der Wärmespreizung

In: Internationaler ETG-Kongress 2013. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., insges. 6 S.

Kongress: Internationaler ETG-Kongress; (Berlin): 2013.11.05-06[Beitrag auf CD-ROM];

Heuer, Maik; Styczynski, Zbigniew Antoni; Chesnokova, A.; Ivanov, N. A.

Optimal set up for full automatic measurements of polymer fuel cell membrane characteristics

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 52-56, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 52);

Krebs, Rainer; Heyde, C.; Guo, H.; Styczynski, Zbigniew Antoni; Rabe, Steffen; Richter, Marc; Komarnicki, Przemyslaw; Wenge, Christoph

Integratio von AC und DC Offshore Netzen - Beeinflussung der Systemstabilität

In: Netzregelung und Systemführung. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., insges. 7 S., 2013 - (ETG-Fachbericht; 136, CD-ROM)

Kongress: ETG Fachtagung; (München): 2013.06.11-12[Beitrag auf CD-ROM];

Liu, Xudan; Lindemann, Andreas; Zhou, Yuwei

Performance evaluation of different carrier-based modulation strategies in modular multilevel converter

In: PCIM Europe. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., S. 478-484, 2013

Kongress: PCIM Europe; (Nürnberg): 2013.05.14-16;

Lombardi, Pio; Ge, Xiubei; Sokolnikova, Tatiana; Styczynski, Zbigniew Antoni

Optimal management tool for micro grids with a high penetration of renewable energy sources

In: Tagungsband // Konferenz für Nachhaltige Energieversorgung und Integration von Speichern - NEIS 2013 -

- Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, S. 58-61;
Kongress: NEIS; (Hamburg): 2013.09.12-13;

Ma, X.; Wenge, Christoph; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni

Elektrofahzeugmodellierung zur streckenbezogenen Verbrauchsprognose

In: Tagungsband zum Power and Energy Student Summit 2013 in Bielefeld. - Bielefeld: Fachhochsch., S. 17-22

Kongress: PESS; (Bielefeld): 2013.01.24-25;

Moskalenko, Natalia; Komarnicki, Przemyslaw

Artificial neuronal networks for load forecasting application

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 63-69, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 52);

Moskalenko, Natalia; Wenge, Christoph; Komarnicki, Przemyslaw

Energy management system with electric vehicle integration

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 55-60, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Palis, Frank; Tolochko, O.; Bazhutin, D.; Palis, Stefan

Modellbildung eines Turmdrehkranes unter Berücksichtigung elastischer Strukturschwingungen in horizontaler Ebene

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 6 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Poller, Tilo; Bohlländer, Marco; Lutz, Josef; Böettge, Bianca; Grieger, Folkhart; Lindemann, Andreas; Knoll, Heiko

Comparison of the thermal cycling capability between power modules with DAB and DCB substrates with Al 2O₃ ceramic

In: PCIM Europe. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., S. 74-80, 2013

Kongress: PCIM Europe; (Nürnberg): 2013.05.14-16;

Richter, Marc; Rabe, Steffen; Rudion, Krzysztof

Model of an HVDC transmission system - scaling problems

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 71-74, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Rohling, H.; Meinecke, M.-M.; Heuel, S.; Hakli, J.; Nummila, K.; Heuer, Maik

Objectives of the ARTRAC initiative in active pedestrian safety

In: 14th International Radar Symposium (IRS), 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 726-731;

Kongress: IRS; 14 (Dresden): 2013.06.19-21;

Röhrig, Christian; Powalko, M.; Golub, I.

PMU in smart distribution grids - placement and test measurements

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 66-70, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Rudion, Krzysztof; Styczynski, Zbigniew Antoni; Orths, Antje; Powalko, Michal; Abildgaard, Hans

Reliability investigations for a DC offshore power system

In: 2013 IEEE Power and Energy Society general meeting. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 5 S.

Kongress: PES; (Vancouver, Canada): 2013.07.21-25;

Schallschmidt, Thomas; Stamann, Mario; Palis, Frank; Leidhold, Roberto

Low-Speed-Generator nach dem Transversalflussprinzip

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 6 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Schallschmidt, Thomas; Stamann, Mario; Leidhold, Roberto; Palis, Frank

Magnetisch gelagerte Rundtische als intelligente Werkzeugmaschine

In: Antriebssysteme 2013. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl. - (ETG-Fachbericht; 138)

Kongress: Fachtagung Antriebssysteme; 4 (Nürtingen): 2013.09.17-18;

Sokolnikova, T. V.; Suslov, K. V.; Lombardi, Pio

Electric energy storage systems versus autonomous power system - modeling, simulations and economic issues

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 48-54, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Sokolnikova, Tatiana; Suslov, Konstanion; Lombardi, Pio; Styczynski, Zbigniew Antoni

Use of of electric energy storage for energy balance in isolated power systems

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 57-62, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 52);

Stamann, Mario; Schallschmidt, Thomas; Leidhold, Roberto

Control of magnetic bearings as rotary tables for mill and drill machining of heavy workpieces

In: Proceedings of the international conferences, Brasov, Romania, June 1 - 3, 2013; S. 313-321;

Stamann, Mario; Schallschmidt, Thomas; Leidhold, Roberto; Palis, Frank

Einsatz magnetisch gelagerter Maschinenrundtische zur spanenden Werkstückbearbeitung

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 10 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Strauß, Bastian; Grieger, Folkhart; Lindemann, Andreas

Zuverlässigkeitsuntersuchungen an leistungselektronischen Bauelementen im Lastwechselversuchsstand

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 10 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Voropai, N. I.; Shushpanov, I. N.; Trung Son, Pham; Suslov, K. V.; Styczynski, Zbigniew Antoni

Security modeling and estimation of active distribution electric networks

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 1-8, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 52);

Wenge, Christoph; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni

Mobility system and charging strategies

In: The power grid of the future. - Magdeburg: Univ., S. 79-83, 2013 - (Res electricae Magdeburgenses; 51);

Herausgeberschaften

Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Kasper, Roland; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Ihlow, Günter

Effizienz, Präzision, Qualität - 11. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 25. - 26. September 2013. - Magdeburg: Univ., 2013; 1 CD-ROM; 12 cm, ISBN 9783940961907;

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Nitsch, Jürgen; Styczynski, Zbigniew Antoni

Res electricae Magdeburgenses. - Magdeburg: Univ., 2013;

Styczynski, Zbigniew Antoni; Voropai, Nikolai; Stepanov, Vladimir; Lombardi, Pio

The power grid of the future - proceedings no. 2 in the scope of the Russian Federation Decree no. 220 "Measures to attract leading scientists to Russian Educational Institutions" (Grant NO. no 11.G34.31.0044.). - Magdeburg: Univ., 2013; VI, 87 S. - (Res electricae Magdeburgenses; 51), ISBN 978-3-940961-95-2;

Styczynski, Zbigniew Antoni; Voropai, Nikolai; Stepanov, Vladimir; Lombardi, Pio

The power grid of the future - proceedings no. 3 in the scope of the Russian Federation Decree no. 220 "Measures to attract leading scientists to Russian Educational Institutions" (Grant NO. no 11.G34.31.0044.). - Magdeburg: Univ., 2013; VI, 76 S. - (Res electricae Magdeburgenses; 52), ISBN 978-3-940961-98-3;

Artikel in Kongressbänden

Bernstein, Paul Anton; Heuer, Maik; Wenske, Michael

Fuel cell system as part of the smart grid

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 4 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Förster, Stefan; Döbbelin, Reinhard; Lindemann, Andreas

Referenzsystem für die Bewertung von elektrischen Gewebefeldstärken und -stromdichten im menschlichen Körper beim Widerstandsschweißen

In: Treffpunkt Widerstandsschweißen. - Duisburg: GSI SLV Duisburg, S. 57-66, 2013

Kongress: DVS-Sondertagung "Widerstandsschweißen"; 22 (Duisburg): 2013.06.11-12;

Hauer, Ines; Röhrig, Christian; Rudion, Krzysztof; Styczynski, Zbigniew Antoni; Naumann, André; Komarnicki, Przemyslaw

Concept, architecture and components of a smart distribution control center

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 6 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Lombardi, Pio; Sokolnikova, T.; Suslov, K.; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni

Power to gas as an alternative energy storage solution to integrate a large amount of renewable energy - economic and technical analysis

In: CIGRE SC C6 Colloquium. - Paris: CIGRE, S. 62-66, 2013

Kongress: CIGRE SC C6 Colloquium; (Yokohama, Japan): 2013.10.06-09;

Moskalenko, Natalia; Lombardi, Pio; Komarnicki, Przemyslaw

Control strategies and infrastructure for a dynamic energy management System (DEMS)

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 6 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Moskalenko, Natalia; Lombardi, Pio; Komarnicki, Przemyslaw

Dynamic energy management system based on the multi-criteria control strategy

In: CIGRE SC C6 Colloquium. - Paris: CIGRE, S. 121-126, 2013

Kongress: CIGRE SC C6 Colloquium; (Yokohama, Japan): 2013.10.06-09;

Sokolnikova, Tatiana; Suslov, Konstantin; Lombardi, Pio; Hauer, Ines; Styczynski, Zbigniew Antoni

Use of economic index for optimal storage dimensioning with an autonomous power system

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 6 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Stepanov, Vladimir; Suslov, Konstantin; Kozlova, Elena; Styczynski, Zbigniew Antoni

Electricity demand and management capabilities of an industrial enterprise and technical and economic preconditions for their implementation

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 4 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Stötzer, Martin; Styczynski, Zbigniew Antoni; Hänsch, Kathleen; Naumann, André

Concept and potential of electric vehicle fleet management for ancillary service provision

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 6 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

Voropai, Nikolai; Styczynski, Zbigniew Antoni; Shushpanov, Ilya; Suslov, Konstantin

Mathematical model and topological method for reliability calculation of distribution networks

In: Powertech Grenoble 2013. - IEEE, insges. 4 S.

Kongress: PES IEEE Powertech Grenoble; (Grenoble, France): 2013.06.16-20[Beitrag auf USB-Stick];

INSTITUT FÜR MEDIZINTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67-18868, Fax +49 (0)391 67-11236
<http://www.imt.ovgu.de/>

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Dr.-Ing. Mathias Magdowski

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

3. Forschungsprofil

Lehrstuhl Theoretische Elektrotechnik - Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Allgemeine Forschungsrichtung:

Weiterentwicklung der Mittel und Methoden der Theoretischen Elektrotechnik zur Modellbildung, Simulation und Analyse des elektromagnetischen Verhaltens von elektronischen Komponenten und Systemen bei hohen Frequenzen und schnellen Transienten.

Forschungsschwerpunkte:

- Analyse und Simulation der Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Aufbau- und Verbindungsstrukturen, wie z.B. Ein- und Abstrahlungsphänomene, sowie funktionale Aspekte (Signalintegrität, innere EMV)
- Makromodellierung passiver, linearer Strukturen auf feldtheoretischer Basis
- Hybride Rechenverfahren für die praktische Simulation komplexer Systeme
- Nahfeld-Immunitätsprüfung auf Leiterplatten- und IC-Ebene
- Innovative technische und technologische Nutzung elektromagnetischer Phänomene

Lehrstuhl Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Allgemeine Forschungsrichtung:

Am Lehrstuhl für Elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wird das gesamte Spektrum der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) bearbeitet.

Forschungsschwerpunkte:

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) komplexer technischer Systeme

- Analyse und Modellierung der Einkopplung elektromagnetischer Felder in Systeme und Verkabelung
- Modellierung der Verkopplung im System
- Elektromagnetische Topologie: Überführung komplexer Systeme in Netzwerkstrukturen, EMV-Messungen an komplexen technischen Systemen
- Analyse von Leitungsstrukturen bei Anregung mit schnellen Transienten und sehr hochfrequenten elektromagnetischen Feldern

EMV-Testumgebungen

- Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes von Modenverwirbelungskammern (MVK)
- Stochastische Einkopplung in Leitungsstrukturen
- Anforderungen an Messungen oberhalb von 1 GHz
- Vergleich von MVK mit Absorberhallen und GTEM-Zellen

Entwicklung neuer EMV-Mess- und Prüfverfahren

- In situ Messverfahren für große Prüflinge
- Geräteüberwachung bei EMV-Messungen
- Stochastische Modellierung und Prüfung der EMV

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Kooperationen: hagenuk KMT Kabelmeßtechnik GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2012 - 30.09.2015

Diagnose- und Monitoringsysteme für Kabelnetze der Zukunft - Fehlerortung im Frequenzbereich und EMV

Die Prüfung/Diagnose und Monitoring von Energiekabeln kommt eine besondere Bedeutung zu. Die derzeit am Markt verfügbaren Instrumentarien und Systeme sind unzureichend, so dass enormer Entwicklungsbedarf besteht, um den sich abzeichnenden (Welt-) Markt bedienen zu können. Das Projekt hilft die Lücke zwischen wachsender Anforderung und Technologieangebot zu schließen und bereitet den weiteren Weg um als Spin-Off auch eine kosteneffiziente online Überwachung von Kabeln und Endverschlüssen zu ermöglichen. Das Forschungsprojekt hat zum Ziel Algorithmen für eine automatische Fehlerortung in verzweigten Energieversorgungsnetzen zu entwickeln und Methoden und Technologien für eine Sensorik und Auswerteeinheit für eine Online/Offline Messung von wichtigen Kabelqualitätskriterien zu erforschen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Förderer: Haushalt; 01.06.2013 - 31.12.2014

Anregung von Substrukturen in quaderförmigen Resonatoren durch elektrisch kleine Öffnungen

Die Einflüsse von Öffnungen in leitfähigen Wänden von Hohlraumresonatoren auf die innere Feldverteilung sind entscheidend für die Kenntnis der Schirmdämpfung eines Gehäuses. Aktuelle Arbeiten beschreiben die durch die Apertur hervorgerufene Kopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes mit dem inneren Feld. So angeregte Hohlraum-Moden können gerade im hochenergetischen Resonanzfall, weitere Aperturen anregen und so einen Beitrag zum äußeren gestreuten Spektrum liefern. Diese Arbeit widmet sich anhand eines quaderförmigen Hohlraumresonators der mehrere Aperturen aufweist der Fragestellung, in wie weit eine Aussage über die Wechselwirkung zwischen den Hohlraummoden und des gestreuten Feldes des Resonators anhand von analytischen Modellen getroffen werden kann. Zu diesem Zweck wird in einem ersten Schritt ein analytischer Ausdruck für die Feldverteilung im Inneren des Resonators verwendet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2013 - 28.11.2015

Eigenschaften von Volumenleiter im Kfz mittels analytischer und numerischer Verfahren

Theoretische Betrachtungen von Leitungen beruhen in der Regel auf der Annahme von Dünndrahtanordnungen, wozu bereits viele bekannte und publizierte wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen. In der Praxis, z. B. in Elektrofahrzeugen, energietechnischen Anlagen und Überlandleitungen, werden allerdings zum Großteil Volumenleiter (dicke Leitungen) eingesetzt. Eine Übertragung der Beschreibung von Dünndrahtanordnungen auf Volumenleiter ist jedoch nicht möglich ist, und so gibt es nur wenige konkrete wissenschaftlich begründete Aussagen für Volumenleiter. Die Kenntnis der elektromagnetischen Eigenschaften und des Verhaltens von Volumenleiter hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit ist eine wichtige Voraussetzung zur optimalen wirtschaftlichen Nutzung von Leitungen in der Praxis.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2013 - 28.02.2014

Entwicklung neuer Geräte und Instrumente für die interventionelle Magnetresonanztomographie

Die Entwicklung neuer Geräte und Instrumente für die interventionelle Magnetresonanztomographie stellt besondere Anforderungen an das Produktdesign. Insbesondere muss darauf geachtet werden, dass · keine ferromagnetischen Stoffe verwendet werden, · extrem hohe Störpegel im Umfeld des Tomographen auftreten können, · der Tomograph selbst empfindlich gegenüber Störungen ist und · alle Systems eine starke Wechselwirkungen mit dem menschlichen Körper ausbilden können. Besonders für den letzten Punkt ist es wichtig, die Erwärmung des menschlichen Körpers während des Eingriffes genau einschätzen zu können bzw. zu wissen welchen Einfluss diverse Instrumente oder Materialien haben. Simulationen sind zur Zeit der einzige Weg verlässliche Angaben darüber machen zu können, weshalb sich um diese Aufgabe in den letzten Jahren verschiedenste Programmpakete etabliert haben. Jedoch handelt es sich dabei meist um kommerzielle Software. Am Lehrstuhl für Elektromagnetische Verträglichkeit wurde deshalb eine alternative Herangehensweise überprüft, indem ausschließlich frei verfügbare Programmpakete bzw. Modelle für die Berechnung verwendet wurden. Ziel war es zu zeigen, dass auch eine solch komplexe Fragestellung durch die geschickte Kombination diverser Tools bewerkstelligt werden kann. Eine solche OpenSource-Lösung bietet folgende Vorteile: · freie Verfügbarkeit des Quellcodes, · keine Lizenzgebühren und · hohe Flexibilität, erfordert jedoch auch eine hohes Verständnis des Anwenders für die einzelnen Arbeitsschritte.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. M. Magdowski

Kooperationen: VW Wolfsburg

Förderer: Industrie; 01.10.2012 - 01.04.2013

Filter für Nebenaggregate

Es wird der Aufbau von Filtern für Nebenaggregate am Hochvoltnetz untersucht und dabei der Einfluss des Laststromes auf die Filtereigenschaften (Sättigung, Surgebeanspruchungen) berücksichtigt. Es werden Filter in konventioneller Technik untersucht und analysiert, wie unter Low Cost Aspekten die typische 70/40 dB Dämpfungskurve erzielt werden kann. Die notwendigen Simulationsmodelle werden erstellt und die Eigenschaften des aufgebauten Filters mit unterschiedlichen Messverfahren verifiziert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Kooperationen: VW Wolfsburg

Förderer: Industrie; 01.03.2013 - 31.10.2013

Filterdesign mit Hilfe von Netzwerksimulationssoftware

Der Einsatz von leistungselektronischen Schaltungen ist für den Betrieb von elektrischen Geräten notwendig. Diese Schaltungen verursachen elektromagnetische Störungen. Mit Hilfe von Filtern können die Störungen reduziert werden. Die resultierenden leitungsgelassenen Störungsarten lassen sich anhand von Filterschaltungen dämpfen. Um das Verhalten einer Filterschaltung ohne Messung darzustellen, kann mithilfe empirisch ermittelter Ersatzschaltbilder der einzelnen Bauteile die Impedanz der Schaltung simuliert werden. Für die Wahl der richtigen Bauelemente und Filter ist es in der EMV wichtig, die Ausbreitungsverhältnisse der geleiteten Störungen und das Frequenzverhalten der einzelnen Bestandteile zu kennen. Es wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem es möglich ist, die Ersatzparameter der einzelnen Bauteile und die daraus resultierende Impedanz einer Filterschaltung ohne aufwendige Messungen zu bestimmen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Sergey V. Tkachenko

Förderer: DFG; 01.09.2011 - 31.12.2013

Hochfrequente stochastische Eigenschaften von Leitungen

In dem Projekt wird die Kopplung elektromagnetischer Felder mit Leitungen beliebiger, stochastisch beschriebener Geometrie untersucht. Im Rahmen der Elektromagnetischen Verträglichkeit lassen sich einige Beispiele solcher Problemstellungen anführen: - Bestimmung der durch externe elektromagnetische Felder in Mehrfachleitungen oder Kommunikationsgeräte induzierten Ströme und Spannungen sowie deren statistische Verteilungen. - Untersuchung der statistischen Eigenschaften der gegenseitigen Kopplung zwischen Leitungssegmenten zur Sicherstellung der internen EMV eines Systems. Im Projekt sollen bereits entwickelte analytische und analytisch-numerische Methoden zusammen mit neuen mathematischen Methoden der Physik (Diagrammtechnik und die Theorie der Gleichungen mit stochastischen Parametern) zur Analyse der Eigenschaften von Leitungen angewendet werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Kooperationen: National Institute of Standards and Technology (NIST)

Förderer: Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2013

Messung der Einkopplung von statistischen Feldern in eine gerade Doppelleitung

Am Lehrstuhl für Elektromagnetische Verträglichkeit wurde eine Theorie zur Einkopplung von statistischen Feldern in ein Leitungen entwickelt und bereits in mehreren Veröffentlichungen vorgestellt. Diese Theorie wurde schon durch Messungen an Einfachleitungen über einer leitfähigen Ebene validiert und sollte durch weitere Experimente mit einer geraden und gleichförmigen Doppelleitung bestätigt werden. Dazu wurde ein entsprechender Messaufbau in der großen Modenverwirbelungskammer an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg errichtet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Förderer: Haushalt; 01.08.2012 - 30.09.2014

Untersuchung der Eignung von verschiedenen Störemmissionsmessverfahren

Zur Bestimmung der gestrahlten Störaussendung von Prüflingen existieren verschiedene Messverfahren, welche unterschiedliche Messgrößen erfassen. Diese Messgrößen können nicht in jedem Fall direkt ineinander umgerechnet werden und müssen auf die Referenzgröße, der elektrischen Feldstärke im Freiraum, bezogen werden. Ziel des Projektes ist es, die Verfahren insbesondere hinsichtlich der Unsicherheiten bei der Bestimmung der Störemission elektrischer großer Prüflinge zu untersuchen und Möglichkeiten zur wechselseitigen Umrechnung der Ergebnisse anzugeben.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: M.Sc. Anke Fröbel

Förderer: Haushalt; 01.10.2011 - 31.12.2013

Modellierung nichtlinearer Lasten zur Untersuchung von Oberschwingungsphänomenen

Zunehmende Ansprüche an die Steuerbarkeit und Umformung elektrischer Energie lassen den Einsatz von leistungselektronischen Betriebsmitteln in elektrischen Versorgungsnetzen wachsen. Diese Entwicklung erfordert gesteigerte Beachtung der Spannungsqualität im Netz, denn über leistungselektronische Schaltungen an das Netz angeschlossene Verbraucher sind die Ursache leitungsgebundener Störungen. Die harmonischen Ströme breiten sich im Netz aus, können interferieren und führen zu unerwünschten Spannungsabfällen an den Netzimpedanzen. Eine nachhaltige Sicherstellung der Versorgungsqualität erfordert die Simulation und Vorhersage des Verhaltens der harmonischen Ströme mit Hilfe mathematischer Modelle. Zur Nachbildung der Interaktionsphänomene zwischen den verschiedenen Oberschwingungsordnungen reichen konventionelle Methoden der Oberschwingungsanalyse wie das Modell der Konstantstromquelle oder das Norton Modell nicht mehr aus. Im Projekt **Modellierung nichtlinearer Lasten zur Untersuchung von Oberschwingungsphänomenen** werden daher Alternativen entwickelt. Der Fokus liegt auf dem Ansatz einer spannungsabhängigen Stromquelle. Die Modellierung erfolgt im Frequenzbereich. Die nichtlineare Last wird als Admittanz-Matrix modelliert, um die Abhängigkeit zwischen dem Vektor der Ströme und dem Vektor der Spannungen zu beschreiben.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: M.Sc. Ahmed Hassan

Förderer: Sonstige; 01.07.2013 - 31.12.2014

Prediction the conducted emission of HV cables in cars

The fast switching power electronics devices which used in a switching mode power supply (SMPS) applications generate undesired currents through stray capacitors which may cause conducted electromagnetic interferences (EMI). So that the prediction of the conducted emission noise (common moded (CM) and differential mode (DM)) especially at resonance cases of SMPS is important before prototyping. The goal of this project is design an appropriate model of the SMPS which considers various frequency-dependent effects. In addition to that the model has to describe the paths of the CM and DM currents in the frequency domain.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Mantzke

Förderer: Industrie; 15.03.2012 - 14.03.2013

Elektromagnetische Analyse und Simulation elektronischer Systeme

Untersuchung der Direktabstrahlung von EC Motoren. Hierbei ist ein geeignetes Abstrahlungsmodell zu entwickeln und anhand von Messergebnissen zu verifizieren. Wichtige Einflussparameter auf die Höhe der Störstrahlung sind zu ermitteln. Entwicklung von Computermodellen für die praktische Analyse sind zu erstellen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Matthias Friedrich

Förderer: Haushalt; 15.10.2011 - 14.10.2014

EMV-Analyse und Modellierung elektronischer Verbindungsstrukturen

Angesichts zunehmender Verarbeitungsgeschwindigkeiten in elektronischen Systemen sind notwendige Verbindungsstrukturen zwischen Modulen, Kühlkörper, etc. häufig Ursache für Signalbeeinträchtigungen und unerwünschter elektromagnetische Strahlung. Zur Beschreibung des EMV-Verhaltens typischer Verbindungsstrukturen sollen geeignete Modelle entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Mantzke

Förderer: Haushalt; 01.04.2012 - 31.03.2015

Makromodellierung elektronischer Verbindungsstrukturen

Theoretische und experimentelle Forschung auf dem Gebiet der elektromagnetischen Analyse komplexer elektronischer Systeme. Schwerpunkt ist die Modellierung linearer Verbindungsstrukturen, zum Zwecke der Systemsimulation hinsichtlich der Funktionalität (Versorgungs- u. Signalintegrität), sowie der Elektromagnetischen Verträglichkeit (Ein- u. Abstrahlungsprobleme).

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: M.Sc. Christian Bednarz

Förderer: Sonstige; 01.10.2013 - 30.09.2014

Theoretische Untersuchungen und Entwicklung problemangepasster, effizienter numerischer Methoden zur Analyse und Simulation von elektronischen Aufbau- u. Verbindungsstrukturen

Auf der Grundlage einer Integralgleichungs-Formulierung sollen Methoden zur Erstellung von Ersatzschaltbildern erprobt und weiterentwickelt werden. Hierbei sollen effektive Möglichkeiten der Reduzierung des Rechenaufwandes entwickelt werden. Der Anwendungsbereich von Näherungslösungen soll anhand exakter numerischer Referenzsimulationen im Einzelnen untersucht und bewertet werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Mario Krause

Förderer: DFG; 01.05.2012 - 30.04.2014

Untersuchung der elektromagnetischen Nahfeld-Störbeeinflussung auf Leiterplatten- und IC-Ebene

Niedrige Signalpegel und Versorgungsspannungen in Kombination mit zunehmender Integration und steigenden Verarbeitungsgeschwindigkeiten sind für die elektromagnetische Störempfindlichkeit elektronischer Systeme verantwortlich. Bei herkömmlichen Störfestigkeitsuntersuchungen wird das Testobjekt dem Fernfeld einer Antenne ausgesetzt oder innerhalb einer TEM-Zelle untersucht. Bei Auftreten von Störungen kann allerdings die Identifikation der verantwortlichen Koppelpfade bzw. die Lokalisierung der empfindlichen Bereiche sich oft als nicht einfach erweisen,

was die Behebung der Ursachen erschweren kann. Als mögliche Alternative oder Ergänzung zu den üblichen Testverfahren bietet sich eine Nahfeld-Immunitätsprüfung an, bei der mittels einer kleinen Feldsonde ganze Baugruppen bis hin zu einzelnen integrierten Schaltkreisen (ICs) untersucht werden können. Ein automatisierter Messplatz mit einem Scanner zur Führung der Feldsonde bietet dabei die Möglichkeit, die Leiterplattenoberfläche millimetergenau zu prüfen. Ein zusätzlicher Vorteil des Verfahrens ist, dass mit relativ geringen Signalleistungen hohe Feldstärken erzeugt werden können. Um systematische Untersuchungen auf quantitativer Basis durchführen zu können, ist eine Kalibrierung des Meßsystems hinsichtlich der erzeugten frequenzabhängigen Feldamplituden unumgänglich. Speziell die HF-Modellierung der Sonden und des Einkoppelvorganges bzw. die selektive Analyse von E- und H-Feldbeeinflussung mit entsprechenden Feldsonden an ausgewählten Testobjekten sind Gegenstand des Forschungsprojektes.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hans Peter Schulze

Förderer: Haushalt; 15.04.2010 - 30.04.2013

Plasmakanalstrukturen bei elektrischen Durchschlägen in gasförmigen Arbeitsmedien

Im Zusammenhang mit der Funkenerosion (EDM) wird untersucht, welche veränderten Plasmakanalstrukturen in gasförmigen Arbeitsmedien auftreten. Schwerpunkte sind die Splittung des Plasmakanals, seine radiale Ausdehnung und die energetische Verteilung bezüglich der Plasmaflußpunkte.

5. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

11. EMV-Industrieseminar, Datum: 5. November 2013, Ort: Experimentelle Fabrik Magdeburg (ExFa), Organisator: Lehrstuhl EMV

6. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Coteata, Margareta; Besliu, Irina; Schulze, Hans-Peter; Pop, Nicolea; Slatineanu, Laurentiu

Empermental investigation on dry electrical discharge drilling

In: Key engineering materials. - Aedermannsdorf: Trans Tech Publ, Bd. 554/557.2013, S. 1845;

Friedrich, Matthias; Bednarz, Christian; Leone, Marco

Improved expression for the via-plate capacitance based on the magnetic-frill model

In: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY: IEEE, insges. 3 S., 2013; [Imp.fact.: 1,178]

Leone, Marco; Friedrich, Matthias; Mantzke, Andreas

Efficient broadband circuit-modeling approach for parallel-plane structures of arbitrary shape

In: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY: IEEE, insges. 8 S., 2013; [Imp.fact.: 1,178]

Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

Elektromagnetische Verträglichkeit - Grundlagen, Anforderungen, Nachweis

In: Motortechnische Zeitschrift. - Wiesbaden: Springer Vieweg, Bd. 74.2013, 6, S. 494-499;

Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

Untersuchung der Richtwirkung der Einkopplung von ebenen Wellen in eine Leitung

In: Advances in radio science. - Darmstadt, Bd. 11.2013, S. 265-270;

Op'tLand, S. T.; Ramdani, M.; Perdriau, R.; Leone, Marco; Drissi, M.

Simple, Taylor-Based worst-case model for field-to-line coupling

In: Progress in electromagnetics research. - Cambridge, Mass. : EMW, Bd. 140.2013, S. 297-311;

Rambousky, R.; Nitsch, Jürgen; Garbe, H.

Matching the termination of radiating non-uniform transmission-lines

In: Advances in radio science. - Darmstadt, Bd. 11.2013, S. 259-264;

Schulze, Hans-Peter; Schätzing, Wolfgang

Influences of different contaminations on the electro-erosive and the electrochemical micro-machining

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 6.2013, S. 58-63;

Sesnic, S.; Poljak, D.; Tkachenko, Sergey

Analytical modeling of a transient current flowing along the horizontal grounding electrode

In: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY: IEEE, Bd. 55.2013, 6, S. 1132-1139;
[Imp.fact.: 1,327]

Tkachenko, Sergey; Rambousky, Ronald; Nitsch, Jürgen

Electromagnetic field coupling to a thin wire located symmetrically inside a rectangular enclosure

In: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY: IEEE, Bd. 55.2013, 2, S. 334-341;
[Imp.fact.: 1,327]

Buchbeiträge

Friedrich, Matthias; Bednarz, Christian; Leone, Marco

Exact solution for via-plate capacitances including the finite plate thickness

In: Proceedings of the 2013 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA). - IEEE, S. 1025-1028;

Tkachenko, Sergey; Nitsch, Jürgen; Vick, Ralf; Rachidi, F.; Poljak, D.

Singularity expansion method (SEM) for long terminated transmission lines

In: Proceedings of the 2013 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA). - IEEE, S. 1091-1094;
Kongress: ICEAA 13; (Torino, Italy): 2013.09.09-13;

Al-Hamid, Moawia; Leone, Marco; Schulze, Steffen

Possible improvement of the correlation method for GTEM Cell emission tests

In: Proceedings of the 2013 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 191-196
Kongress: EMC Europe 2011; (Brugge, Belgium): 2013.09.02-06;

Al-Hamid, Moawia; Vick, Ralf; Krüger, Martin; Rinkleff, Thomas

Determination of equivalent circuit parameters of current compensated chokes and their use in filters with an application example

In: Proceedings of the 2013 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1022-1027
Kongress: EMC Europe 2011; (Brugge, Belgium): 2013.09.02-06;

Bauch, Julia; Schulz, Sebastian; Lindemann, Andreas; Al-Hamid, Moawia; Vick, Ralf

Investigation of the forecast of radiated electromagnetic emissions of power converters using switching waveform analysis

In: PCIM Europe. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., S. 1399-1406, 2013
Kongress: PCIM Europe; (Nürnberg): 2013.05.14-16;

Friedrich, Matthias; Bednarz, Christian; Leone, Marco

Efficient equivalent circuit representation of electromagnetic bandgap structures

In: Proceedings of the 2013 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 126-131;
Kongress: EMC Europe 2011; (Brugge, Belgium): 2013.09.02-06;

Fröbel, Anke; Vick, Ralf

Chosen aspects for harmonic analysis in distribution networks

In: CIREN 2013: Electricity distribution systems for a sustainable future. - IET/CIREN; 2013, Paper 1262, insgesamt 4 S.
Kongress: CIREN; 22 (Stockholm): 2013.06.10-13;

Krause, Mario; Leone, Marco

Calibrated time-domain nearfield-immunity test on printed-circuit board level

In: Proceedings of the 2013 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 693-698;
Kongress: EMC Europe 2011; (Brugge, Belgium): 2013.09.02-06;

Leone, Marco; Mantzke, Andreas

Efficient equivalent-circuit representation of high-speed interconnects for broadband simulation with arbitrary terminations

In: PIERS 2013 Stockholm. - Stockholm: The Electromagnetics Academy, S. 943-944;

Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

Simulation of the stochastic electromagnetic field coupling to an unshielded twisted pair of wires

In: 2013 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 33-37
Kongress: EMC; (Denver): 2013.08.05-09[Beitrag auf CD-ROM];

Rambousky, Ronald; Tkachenko, Sergey; Nitsch, Jürgen

Calculation of currents induced in a long transmission line placed symmetrically inside a rectangular cavity

In: 2013 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, S. 796-801;
Kongress: EMC; (Denver): 2013.08.05-09;

Tkachenko, Sergey; Scheibe, H.-J.; Wang, X.; Vick, Ralf

Propagation of current waves along a transmission line with randomly located non-uniformities

In: Proceedings of the 2013 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA). - IEEE, S. 1286-1289;
Kongress: ICEAA 13; (Torino, Italy): 2013.09.09-13;

Herausgeberschaften

Nitsch, Jürgen; Styczynski, Zbigniew Antoni

Res electricae Magdeburgenses. - Magdeburg: Univ., 2013;

Artikel in Kongressbänden

Hassan, Ahmed; Al-Hamid, Moawia; Vick, Ralf

A methodology for modeling a power cable in frequency domain

In: COMPUMAG 2013. - Budapest; 2013, Art. PB4-7, insgesamt 2 S.
Kongress: COMPUMAG; 19 (Budapest): 2013.06.30-07.04[Beitrag auf USB-Stick];

Kowalick Michael; Zeidler Henning; Schubert Andreas; Kröning Oliver; Herzig Mathias; Schulze Hans-Peter

Single discharge simulation of needle pulses for electrothermal ablation

In: COMSOL Conference 2013 Rotterdam. - Göttingen: COMSOL Multiphysics, insges. 5 S.
Kongress: COMSOL Conference; (Rotterdam): 2013.10.23-25;

INSTITUT FÜR MIKRO- UND SENSORSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67-58308, Fax +49 (0)391 67-12609
annett.wertan@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Jun.- Prof. Dr.- Ing. Sören Hirsch
M. A. Stefan Brämer

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Prof. i. R. Dr. rer. nat. habil. Peter Hauptmann
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
Jun.- Prof. Dr.- Ing. Sören Hirsch

3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte)

1. Entwicklung von Schichtabscheidungsprozessen für die Nanoelektronik
 - Abscheidung di- und ferroelektrischer Schichten
 - Atomlagenabscheidung von metallischen und oxidischen Schichten
 - Gasphasenabscheidung unter Verwendung metallorganischer Precursoren
 - Schichten für nicht-flüchtige Speicher (NV-RAM)
 - Charakterisierung von Schichten
2. Entwurf mikroelektronischer Sensoren
 - Wärmesensoren für bewegliche und unbewegliche Objekte
 - Klimadatenerfassung
 - Wind- und Wettersensoren
 - Sensorentwicklung für Windkraftanlagen
 - Sensorelektronik und rechnergestützte online-Signalverarbeitung
3. Waferreinigung
 - Entwicklung und Evaluierung von Reinigungsverfahren
 - Charakterisierung von Chemikalienqualitäten
 - in-situ-Chemikalienerzeugung
4. Silicium-Nanotechnologie
 - Erzeugung von Silicium-Nanodrähten
5. Multichipmodule
 - Aufbau planarisierte Multichipmodule in Dünnschichttechnik

Fachgebiet Sensorik (apl. Professor Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum)

1. Ultraschallsensorik:
 - Entwicklung von Sensorsystemlösungen zur Messung und Bewertung von Prozesskenngrößen
 - modellgestütztes Sensordesign
 - sensornahe analoge und digitale Elektronik
 - theoretische Arbeiten zur Schallausbreitung in heterogenen fluiden Medien
 - Sensoren auf der Basis phononischer und phoxonischer Kristalle
2. Resonante akustische Mikrosensoren
 - für die chemische Analytik, Dichte- und Viskositätsmessung von Flüssigkeiten sowie die Materialcharakterisierung
 - Entwicklung hochsensitiver und selektiver chemischer und biologischer Beschichtungen
 - Sensorelektronik und computergestützte Sensorsignalverarbeitung
3. Impedanzspektroskopische Verfahren
 - Entwicklung neuer LFE-Sensoren für die Anwendung in pharmazeutischen Systemen
 - Entwicklung hochauflösender Signalverarbeitungselektronik für Arbeitsfrequenzen bis in den MHz-Bereich
4. Sensorelektronik
 - Entwurf von sensornaher Elektronik für resonante akustische Mikrosensoren
 - zeitlich und amplitudenmäßig hochauflösende Sensorelektronik zur Erfassung kurzer Zeiten (ps-Bereich) und geringer Amplitudenänderungen (relativ 0,0001)
 - Einsatz digitaler Signalverarbeitung

Mikrosystemtechnik (Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt) und Aufbau- und Verbindungstechnik (Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch)

1. Entwurf und Simulation
 - Modellbildung und FE-Simulation mikromechanischer Bauelemente
 - Auslegung und Erarbeitung von Layout-Regeln
 - Berechnung thermomechanischer Ausfallmechanismen
 - Entwicklung und 3D-Konstruktion von Spritzgusswerkzeugen
2. MEMS-Technologie
 - Prozeßentwicklung und Prototyping von MEMS-Bauelementen
 - Entwicklung und Fertigung von Sensoren zur Detektion von thermomechanischen Spannungen
 - Entwicklung mikrotechnischer Strukturierungsverfahren für piezoelektrische Materialien (LGS, Quarz)
 - Entwicklung von Tiefenätzprozessen in Glas und Silizium für MOEMS-Anwendungen
3. Aufbau- und Verbindungstechnik
 - Entwicklung multifunktionaler 3D-MID-Bauelemente
 - Entwicklung multifunktionaler 3D-CIM-Bauelemente
 - Entwicklung von Mikrolötverbindungen einschließlich UBM
 - Entwicklung von Verfahren zur 3D-Aerosol-Abscheidung von Metallen und Dielektrika
4. Zuverlässigkeit
 - Problemursachen- und Risikoanalyse
 - Entwicklung eines mikromechanischen Testchips für die Messung thermomechanischer Spannungen
 - Untersuchung von Mikrolötverbindungen und Bauteilausfällen mit Röntgen-CT
 - Korrelation von Umwelttests (Temperatur-Feuchte, Temperatur-Schock, Vibration, Salzsprühnebel) mit Ausfallursachen
 - Modellbildung für die Lebensdauer mikroelektronischer und mikromechanischer Baugruppen

4. Methoden und Ausrüstung

- Reinraum für Silicium-Halbleitertechnologie für 150 mm (teilweise 200 mm) Scheibendurchmesser

- MEMS-Reinraum zur Herstellung mikromechanischer, mikrooptischer und mikrofluidischer Bauelemente
- Messlabore zur Charakterisierung und Sensorentwicklung
- chemisches Labor

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr. Detert

Förderer: DFG; 01.12.2011 - 30.11.2013

Entwicklung eines spannungssensitiven Bauelements als Packaging-Äquivalent in der Oberflächenmontage

Die Miniaturisierung in der Halbleiterindustrie bestimmt aufgrund der unveränderten Anforderungen in der Produktentwicklung wesentlich den Fortschritt der gesamten Systemintegration. In sicherheitsrelevanten Bereichen (z. B. Medizintechnik, Automotive, Avionik u. ä.) werden inzwischen elektronische Aufbauten benötigt, die Lebens- und Einsatzdauern von bis zu 30 Jahren garantieren sollen. In diesem Zusammenhang ist bei einer Vielzahl von Fällen ein erweitertes Anforderungsprofil mit gleichzeitiger Beanspruchung, z. B. unter Vibration und Hochtemperatur, zu verzeichnen. Die dafür notwendigen mikrosystemtechnischen Aufbauten, die teilweise mit nanosystemtechnischen Elementen versehen sind, haben sehr unterschiedliche Funktionen zu erfüllen, die durch die ständige Entwicklung bei der weiteren Integration der verwendeten Technologien und den dazu gehörigen Bau- und Verpackungsformen stetig voran getrieben werden. Bereits die im Herstellungsprozess eingebrachten thermisch induzierten mechanischen Beanspruchungen führen zu einer Veränderung des geplanten Zuverlässigkeitsverhaltens. Insbesondere führen sie zu Veränderungen in der globalen, lokalen und inneren Anpassung der beteiligten Füge- und Verbindungspartner. Diese Einflüsse auf das Materialverhalten, die sich z. B. durch eine ungewünschte Gefügeveränderung mit negativen Auswirkungen auf die im Verbindungsprozess auftretenden intermetallischen Phasen bemerkbar machen, sind u. a. für eine beschleunigte Degradation verantwortlich. Die Grundlagen dafür werden bereits im Herstell- und Verarbeitungsprozess gelegt und können durch die Fortsetzung der thermo-mechanischen Beanspruchungen zu einer weiteren Schädigung beitragen. Das Gesamtziel des beantragten Projektes besteht in der Generierung eines spannungssensitiven Bauelements, das künftig als ein standardisiertes ?Packaging-Äquivalent? für die objektive Bestimmung von Einflussgrößen im Material- und Zuverlässigkeitsverhalten dienen kann. Für die Validierung und Verifizierung der zu entwickelnden Komponenten wird die Charakterisierung der schwerpunktmäßig durch den Lötprozess und der klassischen PCB-Bearbeitungskette initiierten Effekte und der Ableitung von Regeln zur künftigen Minimierung dieser Einflüsse (DfR - Design for Reliability) im Rahmen des beantragten Projektes herangezogen. Dazu ist es zwingend erforderlich, dass die fachlichen und methodischen Kenntnisse aus der experimentellen Spannungsanalyse mit den entsprechenden Kompetenzen in den Techniken und Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik gezielt zusammengeführt werde.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2011 - 30.03.2013

EXIST-Forschungstransfer Miniaturisierte Analysetechnik (MINATECH)

EXIST-Forschungstransfer Miniaturisierte Analysetechnik (MINATECH) MINATECH wurde als Gründungsprojekt im Zeitraum von Dezember 2009 bis April 2010 durch das High-Expectation Entrepreneurship Team (HEE) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg begleitet. Ziel der gemeinsamen Arbeit war es, das Wertschöpfungspotential der innovativen Unternehmensidee zu identifizieren sowie vollständig auszuschöpfen. Zentraler Ansatzpunkt war die strategische Ausrichtung, um das in einem Wachstumsmarkt befindliche Gründungsprojekt anhand des HEE-Prozesses zu orientieren. Hierbei wurden mögliche Anwendungsbereiche identifiziert, potentielle Marktsegmente hinsichtlich ihres ökonomischen Potentials bewertet und Markteintrittsbarrieren betrachtet. Der Unternehmensgegenstand des Gründungsvorhabens MINATECH ist die Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von mikromechatronischen Radiospektroskopie-Messsystemen für die Anwendungsgebiete: Automotive, Chemieanlagenbau sowie allgemeine Verfahrenstechnik. Das Leistungsspektrum umfasst die Sensorik, Auswertelektronik, Komplettlösungen sowie den Service. Die Fertigung wird im Wesentlichen durch externe Dienstleister erfolgen. Aufgrund erster Testreihen für Testkunden steht das Gründerteam bereits jetzt im engen Kontakt zu ausgewählten Dienstleistern. So ermöglicht die

Kooperation mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg den Gebrauch der universitären Infrastruktur (TEPROSA Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt). Auch deshalb wird Magdeburg der Unternehmensstandort werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch, Stefan Brämer

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.05.2010 - 30.04.2013

IngWeb.de Ingenieurwissenschaftlichen Sensibilisierung an allgemeinbildenden Schulen

IngWeb.de verfolgt die Entwicklung eines modularen und mediengestützten Lehr- und Lernkonzepts zur Sensibilisierung für technische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellung an allgemeinbildenden Schulen. Damit soll den Auswirkungen des demographischen Wandels im Bildungsbereich entgegen getreten werden. Mangelnde Bildung ist ein Katalysator für alle Problemfelder des demographischen Wandels. Im Gegenzug dazu haben Investitionen in die Bildung in der Regel durchweg positive Auswirkungen auf alle anderen Problembereiche. Der Ansatz zielt auf die zielgruppenspezifische und praxisnahe Vermittlung komplexer Themen aus den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe des Hybriden Lernens, einer Integration von E-Learning Ansätzen in traditionelle Unterrichtsmethoden. Dabei soll der natürliche Forschungsdrang der Schüler stimuliert und somit spielerisch technisches, natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen nachhaltig vermittelt werden. Einen Schwerpunkt bildet die Identifizierung und Gewinnung potentieller Studienanfänger für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge sowie potentieller Berufsanfänger für technische Berufsausbildungen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Herr Schimpf, Herr Pitschmann

Förderer: Bund; 01.06.2008 - 31.05.2013

INKA - Intelligente Katheter - Entwicklung von Komponenten und Gesamtsystemen für minimalinvasive Operationstechniken

Ziel des Projektes ist die Entwicklung intelligenter Katheter für minimalinvasive Eingriffe bei Neuro- und Wirbelsäuleninterventionen sowie bei der Tumortherapie. Es ist erklärtes Ziel, eine Technologie- und Ausbildungsplattform auf dem Gebiet der interventionellen Operationstechnologien zu etablieren und durch die Bearbeitung der erforderlichen F&E-Fragestellungen die Zugangsbarrieren zu Kathetermärkten für die beteiligten KMU deutlich zu senken.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Kooperationen: Sentech Instruments GmbH

Förderer: Bund; 01.10.2012 - 30.09.2014

Anlagen- und Prozeßentwicklung zur Atomlagenabscheidung von dünnen metallischen Schichten

Dünne metallische Schichten spielen nicht nur in der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik, sondern auch als funktionale Beschichtungen in der Optik, im Bauwesen (Architekturgläser als Hitzespiegel), in medizinnahen Anwendungen (z.B. endoskopische Geräte) und für Gebrauchsgegenstände (z.B. antimikrobielle Ausrüstung) eine zunehmende Rolle. Von Bedeutung in der Praxis sind dabei unter anderem die Elemente Aluminium und Silber. Dünne metallische Schichten mit Dicken im Bereich einiger zehn Nanometer sollen dabei mit geringsten Schichtdickeninhomogenitäten großflächig und gleichzeitig kostengünstig abgeschieden werden. Sind bisher als Standardtechniken noch oftmals Verdampfungs- und Zerstäubungstechniken, also physikalische Abscheidungsverfahren, im Einsatz, so werden diese zunehmend durch chemische Gasphasenabscheidungsverfahren ergänzt oder ersetzt. Unter diesen besitzt die Atomlagenabscheidung (engl.: atomic layer deposition, ALD) zur Herstellung dünnster metallischer Schichten einen besonderen Stellenwert. Der Grund liegt in der selbstlimitierenden Abscheidung atomarer Monolagen, die eine konforme und qualitativ hochwertige Beschichtung von schwer zugänglichen Oberflächen und dreidimensionalen Strukturen ermöglicht. Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojekts ist es, eine Anlage in Verbindung mit den Prozessen zu entwickeln, die Atomlagenabscheidungen von Aluminium und Silber auf der Basis verfügbarer metallorganischer Ausgangschemikalien unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und ihrer (überwiegend schwierigen) technischen Handhabbarkeit ermöglicht. Die Abscheidung von metallischen Schichten mittels des ALD-Verfahrens erfordert besondere Hardwarebedingungen, die für die Abscheidung z.B. von ALD-Oxidschichten nicht notwendig sind. Die Aufgabenstellung beinhaltet somit neben der Durchführung und Untersuchung der Abscheideprozesse auch die Entwicklung, den Aufbau,

die Erprobung und die Optimierung eines Demonstrators für plasmaunterstützte Atomlagenabscheidung (PALD), der für die effektive Herstellung qualitativ hochwertiger Metallschichten geeignet ist.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Förderer: DFG; 01.11.2011 - 31.10.2013

Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid

Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten zeigen eine hohe, mehrere Größenordnungen betragende Änderung des Schichtwiderstands bei Übergang von der kristallinen in die amorphe Phase und umgekehrt. Diese Eigenschaft lässt sich zur nicht-flüchtigen Speicherung von Informationen benutzen. Eine mögliche bedeutende Anwendung dieser Schichten ist in den sogenannten PCRAMs (Phase Change Random Access Memory) gegeben. Im Rahmen des beantragten Vorhabens sollen dünne Schichten aus Germanium- Antimon-Tellurid ($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, abgekürzt: GST) mittels Atomlagenabscheidung unter Verwendung von neu für diesen Prozess zu entwickelnder Germanium-, Antimon- und Tellur- Precursoren auf Amidinat- und Guanidinatbasis niedergeschlagen und charakterisiert werden. Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Eigenschaften. Zur Charakterisierung des Übergangs von der amorphen zur kristallinen bzw. von der kristallinen zur amorphen Phase und des Speichereffekts sollen fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus Metall/GST-Schicht/Metall-Widerstandsstrukturen untersucht werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Kauert

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 16.05.2012 - 15.05.2013

Aufbau einer Transferplattform im Bereich der Medizintechnik - Unterprojekt Knie-Arthrometer

Das Knie-Arthrometer ist ein Messsystem zur Bestimmung der Gelenkbeweglichkeit. Am Markt verfügbare Systeme sind mechanische Konstruktionen, deren Anwendung unvorteilhaft ist. Es existiert der Bedarf für ein einfach zu handhabendes Arthrometer. Dadurch soll eine Quantifizierung von Knieinstabilitäten insbesondere bei Kreuzbandpatienten möglich werden. Das System besteht aus jeweils einem Sensor unterhalb und einem oberhalb des Kniegelenkes. Prinzipiell ist das System auch für andere Gelenke einsetzbar, jedoch gehören Knieverletzungen neben den Sprunggelenksverletzungen zu den am häufigsten auftretenden Sportverletzungen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. M. Silinskas, Dr. R. Mikuta

Kooperationen: bachmann monitoring GmbH Rudolstadt

Förderer: Industrie; 01.11.2012 - 30.06.2014

HiSAS - Entwicklung und Untersuchungen eines hochdynamischen High-Speed Anemometers für die Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsmessung auf Windenergieanlagen

Das Vorhaben ist auf den Technologie- und Anwendungsbereich Energie und Umwelt ausgerichtet, wobei die hier auszuführenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einer deutlich verbesserten Windmessung dienen, wodurch eine effizientere Nutzung der Windenergie erreicht wird. So besteht das Ziel des Vorhabens darin, unter Verwendung von Technologien der Mikrosystemtechnik ein Messverfahren mit den zugehörigen Sensoren zu entwickeln, mit dem eine präzisere Windrichtungs- als auch Windgeschwindigkeitsmessung am Windenergieanlagen ermöglicht wird, das unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Die für dieses Messverfahren zu entwickelnden Sensoren benötigen eine sehr hohe Messdynamik, weil der Strömungsverlauf vor, während und nach dem Blattdurchgang erfasst werden muss. Neben der Erforschung des eigentlichen Messverfahrens sind auf Basis der Mikrosystemtechnik kundenspezifische Strömungssensoren zu entwickeln, deren Herstellung als Musterfertigung zu erproben ist. Das Ziel dieser Musterfertigung ist auf eine spätere Serienproduktion auszurichten, in der Standardprozesse der Mikrosystemtechnik als kundenspezifische Module zum Einsatz kommen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta

Kooperationen: Dittrich Elektronik GmbH

Förderer: Bund; 01.04.2011 - 31.12.2013

KMU-innovativ - Verbundprojekt: Modulares Multigas Sensorsystem - MUGASEN - Teilvorhaben: Messprinzip und Sensorentwicklung

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Herstellung eines modular aufgebauten Multigas-Sensorsystems, das mit Technologien der Mikrosystemtechnik hergestellt wird und unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Dieses Sensorsystem nutzt als Messprinzip die nicht dispersive Infrarotspektroskopie und besitzt dadurch einen einfacheren und kostengünstigeren Aufbau gegenüber anderen Infrarot-spektroskopischen Messprinzipien. Im Fokus der Entwicklung steht ein Multigas-Sensorsystem, das die selektive Messung mehrerer Gase, die z. B. Produkte des menschlichen Stoffwechsels sind oder auf einen Brand hinweisen, in einem einzigen Gesamtsystem ermöglicht. Die Entwicklung orientiert sich zunächst an einem energieeffizienten Einsatz zur Regelung des Innenraumklimas. Der Ablauf des Vorhabens beinhaltet die Entwicklung eines neuartigen Gassensorkonzepts, das an die Entwicklung von Zweistrahl-NDIR-Messzelle anschließt, wobei ein neuartiges Messverfahren zur Anwendung kommen soll, das experimentell zu charakterisieren ist. Die Entwicklung des Multigas-Sensorsystems ist mit dem Entwurf und der Fertigung eines Strahlungsempfängerarrays mit 2x2 Strahlungsempfängern auf der Basis von Thermopiles sowie den zugehörigen Linienfilterarrays verbunden und beinhaltet einen modularen Aufbau der spektralen Absorptionsstrecke. Die Herstellung der Strahlungsempfängerarrays als auch die der Linienfilterarrays erfolgt mit Mitteln der Halbleitertechnologie und der Mikrosystemtechnik.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. M. Silinskas, Dipl.-Ing. D. Reso

Kooperationen: Chemisches Institut -Arbeitsgruppe Prof. Edelmann

Förderer: DFG; 01.06.2010 - 31.05.2013

MOCVD von Strontium-Bismut-Tantalat- / Niobat-Schichten für ferroelektrische Speicherkondensatoren

Im Rahmen dieses Projektes soll ein Abscheidungsprozess für ferroelektrische Bismut-Strontium-Tantalat Oxidschichten (kurz SBT) und für Bismut-Strontium-Niobat Oxidschichten (kurz SBN) nach dem Prinzip der metallorganischen chemischen Gasphasenabscheidung (MOCVD) entwickelt werden. Ferroelektrische Materialien sind besonders geeignet für die Herstellung hochintegrierbarer, nichtflüchtiger elektrischer Speicherbauelemente, da sie sehr hohe Datensicherheit und Haltbarkeit bei gleichzeitig sehr geringen Leckströmen im Vergleich zu den weithin genutzten Flash-Speicherbauelementen ermöglichen. Ein Hauptproblem bei der Entwicklung des Abscheidungsprozesses ist das Finden geeigneter Precursoren (Ausgangsstoffe), die zum einen eine chemische Abscheidung überhaupt erlauben und zusätzlich bei Raumtemperatur flüssig vorliegen, um exakt dosiert werden zu können (liquid delivery Dosiersystem). Für Strontium und Tantal sind solche Precursoren bereits bekannt, jedoch nicht für die Bismut Komponente. Dafür sollen am Chemischen Institut der Otto-von-Guericke-Universität Alkyl-Bismut-Verbindungen synthetisiert werden, die sich als Precursoren eignen. Mit diesen ist bei den abgeschiedenen Schichten die für die ferroelektrischen Eigenschaften notwendige stöchiometrische Zusammensetzung $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ zu erreichen. Im Zuge der Prozessentwicklung und -charakterisierung werden sowohl die Abscheidungskinetik als auch die Abhängigkeit der Schichteigenschaften von Abscheidungsparametern wie Temperatur, Druck und Dosiermengen untersucht. Die ferroelektrischen Eigenschaften werden mit einem speziellen Messgerät analysiert. Mit Hilfe dieser Ergebnisse soll der Prozess im Hinblick auf die elektrischen Eigenschaften der erzeugten Schichten optimiert werden. Außerdem sollen die Abscheidungsparameter auf eine größtmögliche Homogenität aller Schichteigenschaften über die gesamte zu beschichtende Oberfläche hinweg abgestimmt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.Ing. J. Vierhaus

Kooperationen: Angaris, Halle

Förderer: Industrie; 28.03.2011 - 30.09.2013

Untersuchungen zur Herstellung von Kontakt- und Bismut-Tellurid basierten thermoelektrischen Schichtstrukturen auf Kaptonfolien

Das Projekt beinhaltet die Zielsetzung, Thermogeneratoren für energieautarke Mikrosysteme unter Verwendung thermoelektrischer Schichten aus Bismut-Tellurid/Selenid zu entwickeln. Bismut-Tellurid/Selenid Schichten zeigen ausgeprägte thermoelektrische Eigenschaften, einen hohen Seebeck-Koeffizienten, eine hohe elektrische Leitfähigkeit und eine niedrige thermische Leitfähigkeit, die diese Materialien sowohl für hochleistungsfähige Dünnschicht Thermogeneratoren als auch für hervorragende Dünnschicht Peltier Kühler als geeignet erscheinen lassen. Ein breites Einsatzspektrum für Thermogeneratoren mit diesem Schichtaufbau bieten energieautarke Mikrosysteme, insbesondere

mit sensorischen Funktionen, die für die benötigten Funktionen Energie aus Temperaturdifferenzen beziehen können. Das Ziel der Forschungsarbeiten besteht in der Entwicklung einer Technologie zur Herstellung strukturierter leitfähiger metallischer Schichten und darauf aufgebracht p- und n-dotierter Bismut-Tellurid basierter Schichten einer Dicke von ca. 20 Mikrometern. Die Strukturierung soll durch die Verwendung von Schattenwurfmasken erfolgen, die zu entwerfen und herzustellen sind. Als Substrate sollen Kaptonfolien einer Dicke von ca. 25 µm dienen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. J. Vierhaus

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2011 - 31.12.2013

Verbundprojekt: Globale planare Multichip Module - Global -; Teilvorhaben: Untersuchung Beschichtungsverfahren

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Prozessen zur Integration von Chipmodulen auf einem gemeinsamen Substrat. Rückseitig auf gleiche Dicke gedünnte Chips werden wie bei der Chip-and-Wire-Technik auf ein planares Substrat, z.B. aus Metall, das allerdings keine Schaltungsträgerstruktur aufweist, genau positioniert geklebt. Nach diesem Schritt soll eine globale Planarisierung des Substrats mit den aufgeklebten Chips in der Weise erfolgen, dass die Bereiche zwischen den Chips durch Aufbringen einer isolierenden polymeren Schicht bis zur Chipoberfläche gefüllt werden. Die Verdrahtung der einzelnen Anschlüsse der Chips wird dann entsprechend der erforderlichen schaltungstechnischen Verknüpfung durch den Aufbau einer Mehrlagenmetallisierung in Planartechnologie vorgenommen. Die Beschichtung erfolgt mit Hilfe einer speziellen Universal-Beschichtungsanlage, um die zu integrierenden Chipmodule einzubetten. Die Kontaktierung der Module erfolgt mit Leiterbahnen auf Metall, die geeignet strukturiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Förderer: DFG; 01.11.2013 - 31.10.2015

Chemische Gasphasenabscheidung von super-harten Ruthenium-Diborid-Schichten

Super-harte Materialien werden für eine Vielzahl industrieller Anwendungen benötigt, so z.B. für Schneidwerkzeuge von Drehmaschinen oder für kratzresistente Beschichtungen von Oberflächen. Diamantbestückte Werkzeuge können wegen der Bildung von Eisenkarbid nicht für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung Eisen-basierter Materialien benutzt werden. Im Rahmen des Projektes soll ein chemischer Gasphasenabscheidungsprozess (CVD) entwickelt werden, um dünne Schichten aus Ruthenium-Diborid auf verschiedenen Oberflächen unter Verwendung kommerziell verfügbarer Precursoren zu wachsen. Zusammensetzung, Phase, Kristallinität und bevorzugte Orientierungen der abgeschiedenen und getemperten Schichten werden mittels Rasterelektronenmikroskopie, Röntgenstrahl-Photoelektronenspektroskopie und Röntgenbeugung untersucht werden. Unter Verwendung einer Standardmethode wird die Vickershärte der Schichten bestimmt.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta, Prof. Dr. E. P. Burte

Förderer: Sonstige; 01.10.2011 - 28.09.2016

DE 10 2013 002 400 A1 - Vorrichtung zur Bilderfassung in Bildgebungssystemen sowie Verfahren hierfür

Innerhalb von Bildgebungssystemen, wie der Magnetresonanztomografie (MRT) oder der mit ihr kombinierten Positronen-Emission-Tomographie (PET-MRT) existieren funktionsbedingt sehr hohe magnetische Feldstärken, wodurch eine bildliche Überwachung eines Patienten mit bildgebenden elektronischen Bauelementen schwierig oder gar unmöglich ist. Weil die Untersuchungen selbst sehr viel Zeit in Anspruch nehmen, werden durch die Eigenbewegungen des Patienten beispielsweise die MRT-Bilder unscharf oder es geht zulasten der Bildauflösung. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bilderfassung innerhalb starker elektromagnetischer Felder. Dabei handelt es sich um eine Anordnung zur metallfreien Bilderfassung innerhalb starker elektromagnetischer Felder. Die optoelektrische Wandlung des Bildsignals erfolgt dabei unter Benutzung eines senkrecht und als Prisma ausgeführten pn-Übergangs beliebiger Halbleitermaterialien, die entsprechend der Anforderung an die Bilderfassung in Dynamik und Empfindlichkeit gewählt werden können, was bei der heutigen Abbildung des vom Bildleitkabel erfassten Bildes auf eine CCD-Zeile oder CCD-Matrix nicht möglich ist. Mit der direkten Einkopplung des Lichtes über die Lichtleitfaser in die Raumladungszone des pn-Übergangs von Halbleitermaterialien wird für die optoelektrische Signalwandlung ein Quantenwirkungsgrad nahe 1 erreicht. Mittels eines metallfreien Bildleitkabels, das ebenfalls mit einem metallfreien optischen Abbildungssystem ausgestattet ist, soll eine vom Magnetfeld unabhängige Bilderfassung des Patienten und

seiner Bewegung ermöglicht werden. In einer auf die einzelnen Lichtleitfasern (Bildpunkt) des Bildleitkabels ausgerichteten speziellen optoelektrischen Signalwandlung innerhalb eines senkrechten pn-Übergangs, an dem die Lichtleitfaser angekoppelt ist, wird ein Abbild der Patientenbewegung erreicht, die der elektrischen Informationsverarbeitung zugeführt wird, um die notwendige Bildkorrektur zu veranlassen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.

Förderer: Haushalt; 27.11.2011 - 26.11.2015

DE 20 2005 008 774.U1 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids, d. h. eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, mittels eines Sensors mit temperaturabhängigem elektrischen Widerstand, der auf einem Substrat aufgebracht ist und mit dem Fluid in thermischem Kontakt steht. Zu den bekannten Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit mittels eines einzigen Sensor gehören Varianten, bei denen die Heizleistung bestimmt wird, die zum Aufheizen des Sensors auf eine vorgebbare Temperatur notwendig ist, sowie Varianten, bei denen die Aufheiz- und/oder Abkühlzeit des Sensors in einem Temperaturintervall bestimmt wird. Allgemein bekannt ist auch die Verwendung einer gepulsten Heizspannung zum Aufheizen des Sensors, wobei in den Pausen der Heizspannungspulse mittels einer an den Sensor angelegten niedrigen Messspannung die Sensortemperatur ausgewertet wird. Charakteristisch für die Erfindung ist, dass der auf dem Substrat angeordnete Sensor mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand sowohl als Heizer als auch als Temperatursensor fungiert, sodass auf den sonst üblichen separaten Temperatursensor verzichtet wird. Diese Maßnahme macht die Messung der Windgeschwindigkeit richtungsunabhängig. Dadurch wird außerdem erreicht, dass die Messung der Heizertemperatur trägeheitslos erfolgt, weil Heizer- und Temperaturfühlerwicklung identisch sind.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Wennmacher, Christian; Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.

Förderer: Haushalt; 27.11.2011 - 26.11.2015

EP 1 625 368 und WO 2004/106875 Schaltungsanordnung und Verfahren zum Auslesen elektrischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren.

In vielen Bereichen werden hoch auflösende Sensoren mit einer großen Zahl von Einzelementen eingesetzt. Die Anzahl der Einzelemente kann stark variieren und reicht heute typischerweise von einigen Dutzend bis zu einigen Millionen (Mega Pixel-Sensoren). Ein paralleles Auslesen derartig vieler Datenkanäle ist in der Regel nicht praktikabel, da dann die Anzahl der Anschlüsse gleich der Anzahl der Einzelemente sein müsste. Stattdessen werden die Sensorsignale mittels Multiplexers über eine oder einige wenige Datenleitungen seriell ausgelesen. Der Multiplexer ist dabei in die Anordnung der Einzelsensoren integriert. Bei störanfälligen Sensoren wird in einigen Fällen noch ein Verstärker pro Datenleitung hinter den dem Multiplexer angeordnet nachgeschaltet. Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet. Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung zum störungsfreien Auslesen elektrischer Signale von Einzelementen hochauflösender Anordnungen (Arrays) von thermischen Sensoren wie Thermoelemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. Ebenso ein oder mehrere entsprechende Verfahren

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. A. Batmanow, Dr. R. Mikuta

Förderer: DFG; 01.03.2013 - 29.02.2016

Kapazitive und ohmsche mikromechanische Schalter mit Brückenstrukturen aus Federstahl insbesondere für Hochfrequenzanwendungen - Basismodul

Das wissenschaftliche Programm des Vorhabens beinhaltet die Zielsetzung, elektrostatisch betätigte kapazitive und ohmsche MEMS-Schalter unter Verwendung von aus Federstahl bestehenden Brückenstrukturen zu entwerfen, herzustellen, zu optimieren und zu charakterisieren. Die beweglichen Brücken sollen dabei in monolithischer Weise durch Kathodenzerstäubung von Federstahl und in hybrider Weise durch Verbinden des Substrats mit einer strukturierten Federstahlfolie hergestellt werden. Bei beiden Ansätzen sollen die kapazitiven oder ohmschen MEMS-Brücken durch Verwendung zusätzlicher elektrisch und thermisch hoch leitfähiger Metallschichten modifiziert werden. Dabei sollen zumindest beim monolithischen Ansatz auch Schalterstrukturen betrachtet werden, bei denen die

Brücke sich dreigeteilt aus Federbereich (aus Federstahl), Kontaktbereich (z.B. unter Verwendung von Silber) und aus Federbereich (aus Federstahl) zusammensetzt. Für Hochfrequenzanwendungen werden bevorzugt monolithische MEMS-Schalter auch zusammen mit abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen auf einem Halbleitersubstrat eingesetzt, wobei der Aufbau der Filter auf planaren oder koplanaren Leitern basieren soll. Die entsprechenden Filtercharakteristiken werden untersucht. Hybride ohmsche Schalter sollen insbesondere hinsichtlich ihrer Schalteigenschaften unter elektrischer Last charakterisiert werden. Die Ziele sind im Einzelnen:

1. Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus gesputterten und strukturierten dünnen Schichten aus Federstahl und aus Schichtenstapeln, die hoch leitfähige Metallschichten beinhalten.
2. Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus strukturierter Federstahlfolie einschließlich hoch leitfähiger Kontaktbereiche.
3. Design, Simulation, Herstellung und Charakterisierung von abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen unter Verwendung monolithischer MEMS-Schalter.
4. Charakterisierung hybrider ohmscher MEMS-Schalter als elektrische Lasten schaltende Elemente.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Chr. Wennmacher, Dr. R. Mikuta, Prof. E. P. Burte

Förderer: Bund; 01.10.2011 - 30.06.2015

Offenlegungsschrift DE 103 22 860 A1

Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Sonstige; 23.09.2011 - 23.09.2015

Patent-Nr.: DE 197 31 241 C2

Vorrichtung zur Bestimmung von Fluidkomponenten und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Strahlungsquelle zur Emission von Strahlung in einem Absorptions-Wellenlängenbereich der zu bestimmenden Fluidkomponente, einem Absorptionsraum zur Aufnahme des zu untersuchenden Fluids, einer Nachweiseinrichtung zum Nachweisen von von der Strahlungsquelle emittierter und durch das Fluid transmittierter Strahlung. Der Absorptionsraum wird durch mindestens zwei geeignet strukturierte Substrate gebildet. Die Strahlungsquelle wird durch geeignete Verfahren auf dem ersten Substrat hergestellt. Die Nachweiseinrichtung kann auf dem ersten oder dem zweiten Substrat erstellt werden. Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gassensor zur Ermittlung der Gaskonzentration einer speziellen Gaskomponente in einem Gasgemisch. Derartige Gassensoren sind beispielsweise in Raumluftqualitätssensoren, Gaszustandssensoren, Rauchgasüberwachungs- und Erdgasleckageüberwachungssystemen verwendbar. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Vorrichtungen zur quantitativen Bestimmung von Fluidkomponenten weiterzubilden, dass die sich ergebende Vorrichtung kompakt gemacht werden kann und bei niedrigen Herstellungskosten in Massenproduktion einfach herzustellen ist. Dabei sollen auch die aus der Literatur bekannten Probleme hinsichtlich Alterung und Langzeitstabilität derartiger Sensoren einer Lösung zugeführt werden. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Erfassung von Fluidkomponenten unter Verwendung dieser Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung solch einer Vorrichtung bereitzustellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Sonstige; 23.09.2011 - 23.09.2015

Patent-Nr.: DE 198 01 508 C1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Raumluftbefeuchtungssystem, welches zur vorzugsweise geregelten Befeuchtung von Luft in geschlossenen Räumen, beispielsweise Büro- und Wohnräumen bzw. in geschlossenen Volumina verwendet

werden kann. Vorgeschlagen wird eine Unterputzdose mit einem Raumbefeuchtungssystem, wobei das Raumbefeuchtungssystem eine Befeuchtungseinrichtung sowie ein Absperrventil, welches die Verbindung zwischen dem Raumbefeuchtungssystem und einer Wasserleitung darstellt, umfasst. Durch das erfindungsgemäße Raumbefeuchtungssystem wird ein verbessertes Raumbefeuchtungssystem geschaffen, welches einen hygienisch einwandfreien Betrieb sicherstellt und welches nicht ständig mit Wasser befüllt werden muss. Es beansprucht wenig Raumfläche und beeinträchtigt den ästhetischen Eindruck des Raumes nicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Haushalt; 20.04.2011 - 19.04.2015
Patent-Nr.: DE 197 32 687 C2

Heizkörperventil zur Durchflußregelung eines Heizmediums durch ein Zentralheizungssystem, das in Abhängigkeit der Umgebungs- bzw. Raumtemperatur aktiv regelbar ist, mit einer dem Durchfluß des Heizmediums durch das Heizkörperventil regelnden Stelleinrichtung, die mit elektrischer Energie betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein, im Volumenstrom des Heizmediums eingebrachtes, schaufelradartiges Element vorgesehen ist, das durch den hydrodynamischen Fluß des Heizmediums in Rotation versetzt ist, daß das schaufelartige Element die Stelleinrichtung ist und durch eine Regel- bzw. Einstelleinrichtung drehzahlgesteuert ist, und daß eine Generatoreinheit vorgesehen ist, die kinematisch mit dem schaufelradartigen Element verbunden ist und elektrische Energie erzeugt, mit der die Regel- bzw. Stelleinrichtung mit Energie versorgbar ist.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann
Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum
Förderer: DFG; 16.03.2009 - 31.07.2013

Sensoren auf der Basis phononischer Kristalle

Phononische Kristalle (phononic crystals PCs) sind periodische Anordnungen von zwei Materialien mit unterschiedlichen elastischen Eigenschaften und das akustische Analogon zu photonischen Kristallen. Sie sollen auf ihre Anwendbarkeit für neuartige akustische Sensoren hin untersucht werden. Neue Sensorprinzipien mit PCs können in erster Linie auf Grund ihres Bandpass-Charakters und auf Basis der Existenz von lokalisierten Moden erwartet werden, daneben durch Nutzung als hochdirektiver Ultraschallsender sowie als Untersuchungsmethode für periodisch-heterogene Strukturen. Das Projekt verfolgt vorrangig den Entwurf zweidimensionaler PCs mit resonanten Hohlräumen. Im Mittelpunkt steht die Ermittlung geeigneter Sensorkonzepte zur Bestimmung von Eigenschaften flüssiger Systeme, primär im Sinne eines chemischen/biologischen Sensors. Dazu ist die Abbildung der sensorischen Eingangsgröße auf ein akustisch relevantes Signal und dessen Widerspiegelung im Übertragungsverhalten des PCs zu analysieren sowie eine geeignete Form der Detektion vorteilhafter Moden bzw. Bänder zu realisieren. Zur experimentellen Verifikation werden Testmuster entworfen und aufgebaut und vermessen.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann
Projektbearbeiter: PD Dr. Ralf Lucklum
Kooperationen: Catalan Institute of Nanotechnology Barcelona; Centre National de la Recherche Scientifique Besancon; National Center for Scientific Research Athen; Universidad Politecnica de Valencia
Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.05.2009 - 28.02.2013

TAILoring photon-phonon interaction in silicon PHOXonic crystals

TAILPHOX project addresses the design and implementation of silicon phoXonic crystal structures that allow a simultaneous control of both photonic and phononic waves. The final goal is to push the performance of optical devices well beyond the state of the art by this radically new approach. By merging both fields (nanophotonics and nanophononics) within a same platform, novel unprecedented control of light and sound in very small regions will be achieved. The project will cover from the development of theoretical and numerical tools to deal simultaneously with light and sound to the application to three high-impact scenarios in the field of ICT: i) phonon-assisted light emission in silicon, ii) control of photon speed (delay and storage) by stimulated Brillouin scattering (SBS) in silicon photonic chips, and iii) realization of highly-sensitive dual phoXonic sensors.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Püttmer, A.; Hauptmann, P.; Hoppe, N.

Förderer: Sonstige; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren und Einrichtung zur Messung der Laufzeit eines akustischen Signals (DE 101 06 308 C1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Messung der Laufzeit eines akustischen Signals, bei welchem im Verlauf des Empfangssignals der Punkt maximaler Steigung an der Vorderflanke der ersten Halbwellen der Wellengruppe und das Ende der Laufzeit des akustischen Signals in Abhängigkeit des Zeitpunkts ermittelt wird, zu welchem eine Tangente, die in dem Punkt maximaler Steigung an den Verlauf des Empfangssignals gelegt wird, die Nulllinie schneidet. Dadurch wird eine verbesserte Unabhängigkeit des Messergebnisses von der Luftblasenkonzentration in flüssigen Medien erreicht.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Förderer: Industrie; 21.12.2011 - 23.01.2016

Verfahren und Vorrichtung zur Messung der spezifischen Dichte eines gasförmigen oder flüssigen Mediums (DE 10 2005 025 671)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der spezifischen Dichte eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, wobei durch einen Sendewandler ein pulsartiges akustisches Signal in das Messmedium eingekoppelt wird, das Signal nach Durchlaufen einer Messstrecke durch einen Empfangswandler detektiert wird und anhand einer Auswertung des Empfangssignals auf die Dichte des Mediums geschlossen wird.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren zum Messen von Körperschall zur Verwendung für die technische Diagnostik (DE 198 41 947 A1)

1. Verfahren zum Messen von Körperschall zur Verwendung für die technische Diagnostik, bei dem zur Bestimmung der Erregerstärke mindestens eine schwingungsfähige Feder-Masse-Dämpfungsstruktur verwendet wird, die eine schmalbandige, auf die prozess- bzw. zustandskennzeichnenden Frequenzen des jeweiligen Messproblems abgestimmte, frequenzabhängige Empfindlichkeit aufweist und in einem ihrer Bewegungsmoden relativ kurzzeitig resonant erregt wird. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messung mit mindestens einer Feder-Masse-Dämpfungsstruktur erfolgt, die mit ihren Eigenfrequenzen so abgestimmt wurde, dass sie in vorzugebenden Drehzahlbereichen durch drehzahlabhängige Prozesse oder Zustände resonant angeregt wird. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Anlauf- als auch Abtourtorgänge zur frequenzselektiven Bestimmung der Erregerstärke der drehzahlabhängigen prozess- bzw. zustandskennzeichnenden Frequenzen verwendet werden.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren zur Kavitationsdetektion (DE 198 41 946 A1)

1. Verfahren zur Kavitationsdetektion an hydraulischen Geräten, wie Kreiselpumpen, Strömungsmaschinen, Armaturen oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitudenverhältnisse höherer Bewegungsmodi eines schwingungsfähigen Feder-Masse-Dämpfungssystems ausgewertet werden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalamplituden der Bewegungsmoden durch elektronische Filterschaltungen separiert werden und gleichzeitig die Dauer gemessen und gespeichert wird, bei der das Amplitudenverhältnis der untersuchten Bewegungsmoden des Feder-Masse-Dämpfungssystems einen kavitationstypischen Wert annimmt. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorkopf in dem sich das schwingungsfähige schwingungsfähigen Feder-Masse-Dämpfungssystems befindet, starr mit dem überwachten hydraulischen Gerät verbunden ist und eine online Signalerfassung und Signalverarbeitung aufweist.

6. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Aman, Sergej; Aman, Alexander; Morgner, W.

Monitoring of carbon fibre breakage in composites based on microwave emission

In: Composites science and technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 84.2013, S. 58-64;
[Imp.fact.: 4,141]

Boese, Axel; Detert, Markus; Kaiser, Mandy; Rose, Georg; Schmidt, Bertram

Intelligente Katheter für bildgeführte minimal-invasive Interventionen

In: Deutsche Zeitschrift für klinische Forschung. - Kulmbach: Mediengruppe Oberfranken Fachverl, Bd. 17.2013, 2, S. 37-41;

Detert, Markus; Schmidt, Marc-Peter; Wagner, David; Brose, Andreas; Schmidt, Bertram

Realisierung eines Funktions- und Technologiedemonstrators für die Ultraschalluntersuchung von Hohlorganen

In: Produktion von Leiterplatten und Systemen. - Saulgau: Leuze, Bd. 15.2013, 5, S. 1068-1074;

Kalkofen, Bodo; Amusan, Akinwumi A.; Lisker, Marco; Burte, Edmund P.

Investigation of oxide thin films deposited by atomic layer deposition as dopant source for ultra-shallow doping of silicon

In: Microelectronic engineering. - [S.l.]: Elsevier, Bd. 109.2013, S. 113-116;

[Imp.fact.: 1,283]

Lucklum, Ralf; Zubtsov, Mikhail; Oseev, Aleksandr

Phoxonic crystals - a new platform for chemical and biochemical sensors

In: Analytical and bioanalytical chemistry. - Berlin: Springer, Bd. 405.2013, 20, S. 6497-6509;

[Imp.fact.: 3,659]

Buchbeiträge

Aman, Alexander; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Eine neue Methode zur Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Baugruppen auf spritzgegossenen Schaltungsträgern

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 7 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Brose, Andreas; Deckert, Martin; Hirsch, Sören

Aerosolbasierte funktionale Schichten und Strukturen für räumliche Schaltungsträger - gedruckte Chipkontakte für die Flip Chip Montage

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 8 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Deckert, Martin; Lippert, Michael; Rabinder, Henry; Brose, Andreas; Schmidt, Bertram

Hochauflösende Mikroelektrodenarrays für die Elektrokortikografie

In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 11 S., 2013

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Detert, Markus; Kaiser, Mandy; Friesecke, Stephan; Rose, Georg; Schmidt, Bertram

Evaluation of the hot embossing technology for the fabrication of resonant circuits as instrument visualization method for interventional magnetic resonance imaging

In: EMPC 2013. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 5 S.;

Kongress: EMPC; (Grenoble, France): 2013.09.09-12;

Detert, Markus; Stach, Volker; Wagner, David; Schmidt, Bertram

Optisches Packaging für die Medizintechnik

In: XI. ITG-Workshop. - Göttingen: Cuvillier, S. 6-9, 2013 - (Lehrstuhl für Kommunikationstechnik Hochschule Harz (FH); 11)

Kongress: ITG-Workshop, Fachgruppe 5.3.2 Photonische Komponenten und Mikrosysteme; 11 (Dresden): 2013.07.11;

Engel, Christian; Doerner, Steffen; Magnor, Olaf; Hirsch, Sören

Miniaturisierbares Messsystem für die Inline-Analyse von Kraftstoff-Öl-Gemischen mittels dielektrischer Spektroskopie
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 8 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Entwärmungskonzepte durch funktionale Strukturen in spritzgegossenen dreidimensionalen Schaltungsträgern
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 11 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Majcherek, Sören; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Praktische Anwendung der Mikrosystemtechnik in der experimentellen Spannungsanalyse
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 9 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Pitschmann, Kai; Schmidt, Bertram

Herstellung mikrofluidischer Baugruppen in PDMS
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 6 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Schmidt, Marc-Peter; Lucklum, Ralf; Schmidt, Bertram; Hirsch, Sören

Plasmaunterstützte Tiefenstrukturierung von Quarzsubstraten für mikrofluidische Anwendungen
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 8 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Schumann, Ralf; Brose, Andreas; Hirsch, Sören

Entwicklung und Fertigung eines keramischen Sensorträgers für ein mikrofluidisches Sensorarray
In: Effizienz, Präzision, Qualität. - Magdeburg: Univ., insges. 6 S., 2013
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Vieback, Linda; Brämer, Stefan

Arbeitszeits-Souveränität im Projektmanagement
In: Arbeits - Zeitsouveränität für Führungskräfte von Morgen. - München [u.a.]: Hampp, S. 161-178, 2013;

Vieback, Linda; Brämer, Stefan

Einsatz mediengestützter Lehr- und Lernkonzepte zur Berufsorientierung in allgemeinbildenden Schulen
In: Berufsorientierung trifft Technik. - Magdeburg: Mitteldeutscher Wissenschaftsverlag, S. 165-184, 2013;

Wissenschaftliche Monografien

Detert, Markus; Wolter, Klaus J. [Hrsg.]; Zerna, Thomas [Hrsg.]; Wiese, Steffen [Hrsg.]

Systemintegration in der Elektronik durch die Nutzung flexibler Verdrahtungsträger
Zugl.: Dresden, Techn. Univ., Habil.-Schr., 2012; Templin: Detert, M, 2013; 175 S.: III. - (System Integration in Electronic Packaging; 16), ISBN 978-3-934142-45-9;

Herausgeberschaften

Ewald, Thomas; Wolter, Klaus J. [Hrsg.]; Zerna, Thomas [Hrsg.]; Detert, Markus [Hrsg.]

Untersuchungen zum Mechanismus der Porenentstehung in Weichlotverbindungen beim Reflowlöten. - Templin: Detert, 2013, 1. Aufl.; 110 S. - (System Integration in Electronic Packaging; 18), ISBN 978-3-934142-47-3;

Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Kasper, Roland; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Ihlow, Günter

Effizienz, Präzision, Qualität - 11. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 25. - 26. September 2013. - Magdeburg: Univ., 2013; 1 CD-ROM; 12 cm, ISBN 9783940961907;
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 11 (Magdeburg): 2013.09.25-26;

Artikel in Kongressbänden

Boutejdar, Ahmed; Darwish, Abderahman; Omar, Abbas; Burte, Edmund

A new design of a reconfigurable band pass filter based on octagonal resonators, varactor devices and lumped-low pass filter for blocking

In: RADCOM 2013. - Gerotron Communication, insges. 23 S., 2012

Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2013.04.24-25;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund

Design and realization of a novel ultra wide stop band low pass filter using quasi-yagi-DGS-element and parallel compensated capacitors

In: RADCOM 2013. - Gerotron Communication, insges. 16 S.

Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2013.04.24-25;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund P.

Design of new compact multi-band pass filters using multi-armed split ring resonators with direct feed

In: Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV, Medizintechnik und drahtlose Gesundheitsassistenzsysteme. - Gerotron Communication, 2013

Kongress: EEEfCOM 2013; (Ulm): 2013.07.08-09;

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Burte, Edmund P.; Winkler, Dennis

The cause of the different losses in microstrip structure and approach process to their minimization

In: Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV, Medizintechnik und drahtlose Gesundheitsassistenzsysteme. - Gerotron Communication, 2013

Kongress: EEEfCOM 2013; (Ulm): 2013.07.08-09;

Dissertationen

Bärecke, Frank; Kasper, Roland [Gutachter]; Schmidt, Bertram [Gutachter]

Entwicklung eines adaptiven Luftfederdämpfers mit strukturierter piezokeramischer Drossel. - Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2013; X, 124 Bl.: graph. Darst.;