

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. rer. nat. Georg Rose (Prodekan)

2. Institute

Institut für Automatisierungstechnik
Institut für Elektronik, Signalverarbeitung und Kommunikation
Institut für Elektrische Energiesysteme
Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektromagnetische Verträglichkeit
Institut für Mikro- und Sensorsysteme

3. Veröffentlichungen

Dissertationen

Krykunov, Oleksandr

Leistungselektronik für dezentrale Brennstoffzellen/-Batterieanlagen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; IV, 197 S.: graph. Darst.

Kube, Karsten

Modellierung biologischer neuronaler Netze und deren Anwendung als Assoziativspeicher. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; V, 100 S.: graph. Darst.

Sonnemann, Frank

Elektromagnetische Effekte an elektrischen Zündmitteln (EED) mit angeschlossener Zündkreiselektronik (ZKE) bei impulsförmiger, breitbandiger Bestrahlung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; [Link unter URL](#); XII, 192 S.: Ill., graph. Darst.; 30 cm

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 oSensitivitätsanalyse
 - 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: Prof. Christian Diedrich

Kooperationen: ifak e.V. Magdeburg - An-Institut für Automation und Kommunikation, Kuka Systems GmbH

Förderer: Bund; 01.03.2008 - 28.02.2011

AVILUS - Angewandte Virtuelle Technologien im Produkt- und Produktionsmittelzyklus

Als Beitrag zur Hightech-Strategie der Bundesregierung unterstützt der Industriekreis Augmented Reality mit seinem Positionspapier "Virtuelle Technologien und reale Produkte" die Weiterentwicklung virtueller Technologien. Diese Initiative fand Eingang in die Definition eines von vier Technologieverbänden im Rahmen von IKT2020, in dem das Projekt AVILUS einen signifikanten Beitrag leistet. Das Projekt wird am ifak e.V. Magdeburg bearbeitet. Im Rahmen der engen Kooperation zwischen dem Lehrstuhl "Integrierte Automation" und dem ifak wird vor allem ein mechatronische Modell sowie die anwendungsbezogenen Themen der virtuellen Inbetriebnahme und der Austattung von Fertigungszellen bearbeitet. Das Projekt AVILUS wird durch Mitarbeiter des Lehrstuhl unterstützt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Matthias Mühlhause

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2009 - 30.04.2011

ALIFE - Automatisierung im Lebenszyklus

Produkt- und Produktions-Lifecycle-Prozesse treten immer mehr in den Fokus der Hersteller. Dabei gilt es die gesamten Daten der Produkte, Produktionseinrichtungen und den mit der Herstellung verbundenen Prozessen so

verfügbar zu machen, dass jede Komponente und jeder technisch und organisatorische Prozess, wie z.B. Qualitätsmanagement und Instandhaltungsmanagement über den gesamten Lebenszyklus nachvollziehbar ist. Dies erfordert Informationen über den aktuellen Status des Produktionsprozesses in engem Zusammenhang mit strukturellen und beschreibenden Details der Maschinen, Anlagen und Automatisierungsmitteln. Ziel des beantragten Vorhabens ist die Schaffung einer auf wissensbasierten Methoden konfigurierbaren Interface-Komponente, die für die unterschiedlichen produktionstechnischen und betriebstechnischen Aufgabenstellungen sowohl online-Daten aus dem Produktionsprozess als auch Informationen über Maschinen und Anlagen aus Planung und Dokumentation akquirieren kann. Diese Interfacekomponente wird im Rahmen dieses Forschungsvorhabens als regelbasierter Automation Mapper bezeichnet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Förderer: Industrie; 01.03.2008 - 31.12.2009

Entwicklung und Umsetzung eines mechatronischen Mastermodells für ein domänenübergreifendes Dokumentations- und Änderungsmanagement

Im heutigen Planungsprozess automatisierungstechnischer Anlagen herrscht vorwiegend eine strikte Trennung zwischen den an der Planung beteiligten Fachdisziplinen Mechanikkonstruktion, Elektrokonstruktion, Robotik und Steuerungstechnik. Jeder Bereich setzt seine eigenen Methoden und Werkzeuge ein, die Dokumentation der Planungsergebnisse erfolgt demnach in unterschiedlichen und meist nicht kompatiblen Datenformaten. Dies erfordert häufig eine manuelle Mehrfacheingabe von Planungsergebnissen und verursacht unkontrollierte Datenredundanzen. In dem Projekt soll das Konzept eines gesamtheitlichen mechatronischen Modells für Fertigungsanlagen entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2009 - 31.08.2011

MERITUM - Merkmaleleisten in PLT-Beschaffungsprozessen für Unternehmen im Mittelstand

In vielen Bereichen der Automatisierungstechnik gewinnt der effiziente Informationsfluss zwischen verschiedenen Lebenszyklusphasen, Werkzeugen und den agierenden Ingenieuren immer größere Bedeutung. Dabei besteht der Trend, Routinearbeiten des Engineerings durch automatisierte oder teilautomatisierte technische Abläufe abzulösen. Die hohen Innovationsraten und die steigende Komplexität der Geräte erschweren aber genau das dafür benötigte Verständnis der beteiligten Akteure, um einen verlustarmen Informationsfluss umzusetzen. Für Gerätehersteller bedeutet das eine ständige Aktualisierung seiner Produktdaten an die Anfrageformate seiner Kunden. Forschungsziel ist es, methodische Unterstützung zu entwickeln und zu erproben, sowie eine semantische Plattform mit Software-Wizards zu konzipieren, zu entwerfen und prototypisch umzusetzen, die Entscheidungsunterstützung für Ingenieure bei der Auswahl, Übernahme und Weiterleitung von Informationen im automatisierungstechnischen Planungsumfeld ermöglichen. Der innovative Gehalt dieses Forschungsziels ergibt sich aus der angestrebten Brücke zwischen den strukturellen Produktmodellen und den Wissensmodellen semantischer Netze.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Projektbearbeiter: Mathias Mühlhause

Förderer: BMWi/AIF; 01.06.2009 - 30.09.2009

SemAT - Konzept für die Verwendung semantischer Technologien in der automatisierungstechnischen Anwendungsszenarien

In vielen Bereichen der Automatisierungstechnik gewinnt der effiziente Informationsfluss zwischen verschiedenen Lebenszyklusphasen, Werkzeugen und den agierenden Ingenieuren immer größere Bedeutung. Dabei besteht der Trend, Routinearbeiten des Engineerings schrittweise durch automatisierte oder teilautomatisierte technische Abläufe abzulösen. Die hohen Innovationsraten und die steigende Komplexität der Geräte und Komponenten erschweren aber genau das dafür benötigte gegenseitige Verständnis der beteiligten Akteure, um einen verlustarmen Informationsfluss umzusetzen. In verschiedenen IT-Bereichen haben wissensbasierte Technologien im Sinne des Semantic Web Einzug gehalten, die es ermöglichen, sonst nur durch das Kontextwissen des Menschen interpretierbare Informationen auch für Rechnersysteme zugänglich zu machen. Diese Technologien finden gegenwärtig im automatisierungstechnischen Umfeld kaum Einsatz, da die semantischen Zusammenhänge, d.h. das Ingenieurwissen, eine große Komplexität aufweist. Da im allgemeinen Anlagenlebenszyklus die Notwendigkeit besteht, auf interne Anlagendaten sowie Daten in der Wertschöpfungskette intelligent zuzugreifen, stellen wissensbasierte Ansätze hierfür geeignete Hilfsmittel dar. Im

Rahmen des Vorhabens sollen diese beiden Spannungsfelder miteinander kombiniert werden, so dass dem PLT-Ingenieur für ausgewählte Anwendungsfälle eine rechnergestützte Assistenz zur Verfügung gestellt wird.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.09.2006 - 31.08.2009

Service Oriented Cross layer infRAstructure for Distributed smart Embedded deviceS (SOCRADES)

Das Ziel vom SOCRADES Projekt ist die Entwicklung neuartiger Methoden, Technologien und Werkzeuge für die Modellierung, den Entwurf, die Implementierung und den Betrieb von eingebetteten Systemen, die mit Netzwerken verbunden sind und eigene Informationsverarbeitung besitzen. Diese sogenannten intelligenten Geräte werden in perzeptiven und Steuerungssystemen und in intelligenten Umgebungen eingesetzt, die durch Kooperation gemeinsame Ziele lösen. Als Grundlage der Zusammenarbeit der intelligenten Geräte wird das Service Oriented Architecture (SOA) Konzept angewendet. Das Projekt wird am ifak e.V. Magdeburg bearbeitet. Im Rahmen der engen Kooperation zwischen dem Lehrstuhl „Integrierte Automation“ und dem ifak wird vor allem das Arbeitspaket „Trend screening, requirements, state-of-the art, technology assessment“ des SOCRADES Projektes durch Mitarbeiter des Lehrstuhl unterstützt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.09.2005 - 01.08.2009

Virtual Automation Networks (VAN)

Virtual Automation Networks (VAN) bilden die Kommunikation in heterogenen Netzen unter Einbindung von Weitverkehrsnetzen in industrieller Umgebung. Diese neue Thematik wird in dem gleichnamigen Integrated Project zusammen mit namhaften europäischen Automatisierungsherstellern untersucht. In dem 2005 begonnenen Projekt wurde zunächst der State-of-the-Art der industriellen Kommunikation, vorrangig ethernetbasierte Lösungen, umfassend analysiert. Weiterhin wurden Anforderungen für eine zukünftige VAN-Architektur formuliert. Das Projekt wird am ifak e.V. Magdeburg bearbeitet. Im Rahmen der engen Kooperation zwischen dem Lehrstuhl „Integrierte Automation“ und dem ifak wird vor allem das Arbeitspaket Engineering des VAN Projektes durch Mitarbeiter des Lehrstuhl unterstützt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich

Förderer: Industrie; 01.10.2009 - 31.05.2010

Semi-formale Werkzeugunterstützung für die Profilentwicklung von Automatisierungsgeräten

Profile für Automatisierungsgeräte an industriellen Kommunikationssystemen sind funktionale Festlegungen, die sich auf die Anwendungsfunktionen, deren Variablen und Parameter sowie deren dynamischen und statischen Eigenschaften beziehen. Hersteller vereinbaren, dass die Geräte sich entsprechend der Profilfestlegungen verhalten. Damit sind der Profilentwicklungsprozess und der der Geräte- und Subsysteme eng miteinander verwoben. Die Profilqualität bezogen auf die Korrektheit und die Dokumentation der Festlegungen bestimmt den Aufwand bei der Umsetzung der Profile bei den Geräteherstellern und auch die Akzeptanz bei den Anwendern. Deshalb soll basierend auf der internationalen Festlegungen nach IEC 62390 und den daraus abgeleiteten Profil-Guideline für PROFIBUS und PROFINET den Profilentwicklern Werkzeugunterstützung basierend auf UML an die Hand gegeben werden. Dadurch werden sie besser in die Lage versetzt, den Profilentwicklungsprozess systematisch abuarbeiten und ein hohes Maß an Unterstützung dabei zu erfahren. Simulation der Spezifikationen und Testfolgenableitungen sind zusätzliche Aktivitäten, die auf der UML-Spezifikation aufsetzen können.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Prof. Dr. Achim Kienle

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.05.2008 - 29.04.2011

Entwicklung optimierungsbasierter Regelungsverfahren für eigenschaftsverteilte Systeme

Viele technische und biologische Prozesse weisen eigenschaftsverteilte Strukturen auf. Beispiele hierfür sind Granulationsprozesse (Partikelgrößenverteilung), Kristallisationsprozesse (Kristallgrößenverteilung) oder biologische Prozesse wie die Virusreplikation (Altersverteilung der Zellen). Die Regelung solcher Prozesse zur Erzielung geeigneter Eigenschaftsverteilungen ist eine schwierige Problemstellung aufgrund der auftretenden Prozesskomplexität. Im Rahmen dieses Projekts sollen neue, optimierungsbasierte Regelungs- und Beobachtungsverfahren für eigenschaftsverteilte Systeme entwickelt und experimentell erprobt werden. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der

Garantie systemtheoretischer Eigenschaften wie Stabilität und Robustheit.

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: DFG; 01.12.2007 - 01.12.2010

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.

Das Projekt ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramm 1305 "Regelungstheorie digital vernetzter dynamischer Systeme".

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

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

Förderer: Industrie; 01.06.2008 - 30.05.2011

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

Förderer: Haushalt; 01.12.2007 - 01.12.2011

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: Dr. Ronald Bronsaer, Dr. Alexander Götz, Dr. Sandrine Sanchez, CellMade SAS, Archamps, France, Prof. Dr. Heike Mertsching, Dipl. Ing. Jan Hansmann, Dep. Tissue Engineering, Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering, Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Universität Stuttgart, Prof.

Joachim Spatz, Dr. Ralf Kemkemer, Dr. Frauke Gräter, Department of New Materials and Biosystems, Max-Planck-Institute for Metals Research, Stuttgart, Prof. Klaus Pfizenmaier, Dr. Angelika Hausser, Dr. Oliver Schlicker, Institute of Cell Biology and Immunology and Central Microscopy Facility, Center Systems Biology (CSB), Universität Stuttgart

Förderer: Bund; 01.07.2009 - 30.06.2012

Systems Biology for tissue engineering of mesenchymal stem cells: Integrating novel experimental methods and mathematical models. Subproject

The project addresses the development and integration of new experimental and theoretical tools to elucidate and consequently predict quantitatively mechanisms of adult stem cell differentiation subject to mechanical, biochemical and physical stimuli of the matrix. The ultimate aim is to apply the generated knowledge and established tools for tissue engineering of human mesenchymal stem cells (MSC) as a source for cartilage and bone replacement in regenerative medicine.

The project will combine High Throughput Screen (HTS) quantitative experimental methods, advanced material science technologies and high end tissue engineering with systems theory, mathematical modelling, continuum biomechanics and molecular simulation. The mathematical models of the signal pathways and the advanced continuum models that render the anisotropic mechanical force distributions impacting on the differentiating cells during tissue formation will provide a basis to guide and complement the experimental strategies. For this purpose new experimental methods will be developed for delivering the large data sets which will correlate defined extracellular biochemical and mechanical signals presented to MSC with responses of MSC in a quantitative manner. Therefore, a particular focus will be on the design of an extracellular environment which mimics the physiological context of stem cell renewal and differentiation systematically on the basis of cell biochips. The Biochips will be combined with optical microscopy for automated High-Throughput-Screens (HTS) of cell responses to systematically variation in presentation of biochemical and mechanical signals to cells. The obtained data sets will be the bases for identifying and finally predicting cell signalling pathways for MSC differentiation with the help of systems theory. Altogether, with the techniques developed, methods to determine optimum conditions for MSC proliferation and differentiation, respectively, should become available. In a more general perspective, the HTS quantitative experimental tools and mathematical models established will be of broad applicability for basic cell biology research and systems biology approaches on questions relating to, but not only, cell adhesion and differentiation. Moreover, as a further innovation, the project will provide both experimental and mathematical tools to assess the impact of mechanical forces on cell differentiation and their integration into models describing conventional, i.e. ligand induced signaling cascades. In this regard, systems biology acts as a key player in bridging the gap between the subcellular scale and the continuum approaches on cell/tissue level. As a long term goal, we plan to exploit the results for large scale osteogenic and chondrogenic precursor cell production suited for clinical application.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.12.2008 - 30.11.2011

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: Bayer Technology Services GmbH, BTS, Leverkusen, Celonic GmbH, Jülich, Prof. Dr. Bernd J. Pichler, Universität Stuttgart, Prof. Dr. Klaus Pfizenmaier, Universität Stuttgart, Prof. Dr. med. Matthias Schwab, Dr. Margarete Fischer-Bosch-Institut für Klinische Pharmakologie, Prof. Dr. Peter Scheurich, Universität Stuttgart, Prof. Dr. Rainer Helmig, Universität Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Universität Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Matthias Reuss, Universität Stuttgart

Förderer: Bund; 01.07.2008 - 30.06.2011

Ein Systembiologischer Ansatz zur prädiktive Krebstherapie: Entwicklung systemtheoretischer Methoden zur Unterstützung der Modellierung und Modellanalyse intrazellulärer und physiologischer Vorgänge

Immuntherapeutische Ansätze mit rekombinanten Proteinwirkstoffen gelten als sehr aussichtsreiche Strategien zur wirksamen Bekämpfung von zur Zeit nicht oder nur ungenügend behandelbaren Erkrankungen. Proteintherapeutika

haben dementsprechend einen exponentiell wachsenden Markt mit jährlichen Milliardenumsätzen allein der wenigen zugelassenen Medikamente. Dutzende von neuen Proteinwirkstoffen befinden sich z.Z. in der prä-/ klinischen Erprobung, wobei Voraussagen über grundsätzliche Wirksamkeit und optimale Behandlungsverfahren nicht gemacht werden können. Es ist das langfristige Ziel dieses Verbundprojektes, mit einem prädiktiven mathematischen Modell diesen Engpass zu beheben und dazu beizutragen, die klinische Erprobung neuer, potentiell tumorselektiver Proteintherapeutika zu verbessern und zu beschleunigen.

Im Rahmen dieses Projekts sollen neue Modellierungs- und Analysemethoden für Vorgänge auf der zellulären und physiologischen Ebene entwickelt und angewendet werden. Methodisch stehen hierbei Fragestellungen der (optimalen) Bestimmung von Modellparametern, der Validierung von Modellhypothesen, der Untersuchung des Einflusses von Unsicherheiten und Parameterveränderungen im Vordergrund. Aufgrund der Komplexität der betrachteten Vorgänge ist es notwendig, Methoden zu entwickeln, die die auftretenden inhärenten Struktureigenschaften auf den einzelnen Modellierungsebenen explizit zu berücksichtigen und auszunutzen. Neben der Methodenentwicklung werden Modellierungsaufgaben auf der physiologischen und intrazellulären Ebene verfolgt. Hierbei werden die neu entwickelten Methoden und Verfahren eingesetzt und erprobt.

Das Projekt ist Teil der BMBF-Förderinitiative "Partner der Forschungseinheiten Systembiologie FORSYS Partner

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Prof. Robert Weismantel

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.06.2008 - 30.12.2010

Entwicklung quantitativer Verfahren zur Analyse, Parameteridentifikation und Modellbewertung komplexer nichtlinearer Systeme mittels diskreter Approximationen

Im Rahmen des vorgeschlagenen Projektes sollen neue Verfahren zur strukturellen Analyse, Modellbewertung und Parameteridentifikation nichtlinearer dynamischer Systeme entwickelt und angewandt werden. Ausgangspunkt bildet eine vollständige Diskretisierung der Systeme, welche zu einer Beschreibung des Systemverhaltens durch diskrete Graphen führt. Eine wichtige Besonderheit besteht darin, dass die betrachteten Graphen den vollständigen Lösungsbereich für variable Parameterregionen, anstatt isolierter Parametrisierung, angeben. Auf der Grundlage dieser Approximation sollen aus systemtheoretischer Perspektive zunächst neue Ansätze entwickelt werden, die es erlauben, verschiedene Modellhypothesen zu diskriminieren und die Identifizierbarkeit des Systems zu analysieren. In einem weiteren Schritt sollen dann, auf den Strukturanalysemethoden aufbauend, Verfahren für das Parameterschätzproblem ausgearbeitet werden. Die entwickelten Verfahren sollen anhand relevanter Beispielsysteme aus den Bereichen der Systembiologie (globale Regulation des Kohlenhydrataufnahmesystem in E. Coli, NF- B Signaltransduktion), der chemischen Verfahrens- und Reaktortechnik (Oxidation von Ethan, Führung von verfahrenstechnischen Reaktoren), sowie der Biomedizin (kraftinduziertes Knochenwachstum) validiert und verbessert werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer, Universität Stuttgart

Förderer: Sonstige; 01.06.2008 - 31.07.2010

Modellierung und Analyse des kraftinduzierten Knochenwachstums

Die Erkennung und Behandlung von Erkrankungen, die zu einer Schwächung des menschlichen Skeletts führen, gewinnen durch ihre große Häufigkeit gerade im Alter zunehmend an Bedeutung. Beispielhaft für solche Erkrankungen sei die Osteoporose genannt.

Entgegen der landläufigen Meinung ist das menschliche Skelett kein starres Gebilde, das sich nach dem kindlichen Wachstum nicht mehr verändert. Vielmehr ist es ein hoch dynamisches, sich in Struktur und Form lebenslang erneuerndes, umbauendes und veränderndes Gewebe. Neben hormonellen und metabolischen Einflüssen spielen hierbei mechanische Reize eine erhebliche Rolle. Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte legen nahe, dass die Anpassung der Festigkeit von Knochen in erheblichem Maße von den auf sie wirkenden externen Kräften, insbesondere den auftretenden Muskelkräften, abhängen. So werden nach der sogenannten Mechanostat-Theorie Knochenstruktur, Knochengeometrie und Festigkeit so angepasst, bis die lokalen Belastungen im physiologischen Bereich liegen. Dieser Vorgang kann als biologischer Regelprozess betrachtet werden, bei dem vereinfacht bei einer zu hohen Belastung ein Knochenaufbau erfolgt, wohingegen bei zu geringer Belastung ein Knochenabbau stattfindet. Im Rahmen diese

Forschungsprojekte werden mathematische Modelle für das Knochenwachstum erstellt, welches neben hormonellen und metabolischen Einflüssen das Knochenwachstum durch mechanische Belastungen wiedergeben. Das Modell berücksichtigt die Interaktion der knochenbauenden Zellen, den sogenannten Osteoblasten, mit den knochenabbauenden Zellen, den sogenannten Osteoklasten.

Im Verlauf der letzten Jahre hat sich gezeigt, dass die Erstellung und Analyse geeigneter dynamischer Modelle erheblich zum Verständnis des Knochenwachstums und von hiermit in Verbindung zu bringenden Erkrankungen, wie der Osteoporose, beiträgt. Ein geeignetes Modell eröffnet zum Beispiel die Möglichkeit nachzuweisen, dass das Muskelsystem und die körperliche Aktivität einen weitaus größeren Einfluss auf das Skelettsystem haben, als die Aufnahme von Calcium über einem bestimmten Schwellwert. Ein dynamisches Modell erlaubt es auch, neue Therapieverfahren für den Knochenaufbau herzuleiten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

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

Förderer: DFG; 01.07.2007 - 30.12.2010

Optimierungsbasierte Regelung verfahrenstechnischer Prozesse: Effiziente Ausgangsregelung nichtlinearer verfahrenstechnischer Prozesse mit Hilfe prädiktiver Regelungsverfahren

Im Lauf der letzten Jahrzehnte hat sich die lineare prädiktive Regelung, vor allem in der Prozessindustrie, als eines der Standardregelungsverfahren etabliert. Gründe für diesen Erfolg sind insbesondere die Möglichkeit Beschränkungen von Stellgrößen, Ausgangs- und Zustandsgrößen direkt zu berücksichtigen, sowie eine zu optimierende Gütefunktion vorgeben zu können. Ständig steigende Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit und Produktivität der zu regelnden Prozesse erfordern es, diese über immer größere Arbeitsbereiche zu betreiben, in denen ein lineares Modell die Prozessdynamik meist nur unbefriedigend wiedergeben kann, was häufig zu einer schlechten Regelgüte linearer (prädiktiver) Regelungsverfahren führt. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, praktisch einsetzbare prädiktive Regelungsverfahren zu entwickeln, die eine direkte Verwendung von nichtlinearen Prozessmodellen erlauben. Dies hat in den letzten 10 Jahren zu erheblichen Fortschritten auf dem Gebiet der nichtlinearen prädiktiven Regelung geführt, und derartige Regelungsverfahren werden bereits in Pilotprojekten industriell eingesetzt. Jedoch kann im Gegensatz zur linearen prädiktiven Regelung noch lange nicht die Rede von einem Standardwerkzeug sein. Es gibt eine Reihe von Fragestellungen und Problemen, die betrachtet und gelöst werden müssen, bevor die nichtlineare prädiktive Regelung einen ähnlich weitreichenden Einsatz in der Industrie findet wie die lineare prädiktive Regelung.

Im Rahmen des interdisziplinären Projektes werden die existierenden Probleme für den praktischen Einsatz prädiktiver Regelungsverfahren angegangen und neue Lösungen entwickelt. Hierbei werden neue systemtheoretische Methoden erarbeitet (Gruppe Allgöwer/Findeisen) und neue numerische Lösungsverfahren für die speziellen Problemstellungen entwickelt (Gruppe Diehl/Bock). Die Methodenentwicklung wird durch zwei anspruchsvollen Praxisbeispiele getrieben, einem chromatographischen Trennprozess (VARICOL) (Gruppe Engell) und einer biologischen Kläranlage mit getauchtem Membransystem (Gruppe Marquardt), die in dem laufenden Projekt erstmals einer optimierungsbasierten Regelung zugänglich gemacht werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

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

Förderer: Haushalt; 01.12.2007 - 01.12.2011

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; 01.12.2007 - 01.12.2010

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

Kooperationen: INB Vision AG, Magdeburg, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Technische Informatik, Prof. Michaelis, PSFU GmbH, Wernigerode

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2009 - 30.06.2011

Robotergestützte optische Prüftechnik

Die Zielstellung des Verbundvorhabens ist die Forschung und Entwicklung eines technisch herausragenden Messverfahrens zur online-Inspektion komplex strukturierter Prüfteile in getakteten und kontinuierlichen Fertigungsprozessen und dessen Kopplung mit modernsten robotergestützten Handling-Technologien basierend auf spezifischen CAD-Daten der Prüfteilegeometrien. Der angestrebte Lösungsansatz besteht in der Entwicklung eines für messtechnische Bewegungen optimierten optischen Messverfahrens und dessen flexiblen Kopplung mit modernsten robotergestützten Handling-Technologien. Dabei sind z. B. die Stop-and-Go-Problematiken bestehender 3D-Messverfahren zu überwinden und im zeitlichen Verlauf der Messung die Scantrajektorien geeignet in eine hoch aufgelöste robuste Auswertung zu integrieren.

Die Zielsetzung ist, letztlich eine robotergestützte Prüftechnik für online-Inspektionen zu entwickeln, die komplexe Prüfteile in typischen Taktzeiten der Automobil- und Zulieferindustrie bezüglich Normabweichungen und Fehler vollständig analysiert und dennoch einfach zu bedienen ist.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Kooperationen: J. Böhm, Rothenseer Generatorenfertigung GmbH, Magdeburg

Förderer: Haushalt; 01.01.2007 - 31.12.2010

Energie-Management in der Produktion

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Strategien zur Energiekostenminimierung in Produktionsbetrieben. Viele Produktionsprozesse besitzen eine große Anzahl von Haupt- und Nebenverbrauchern. Diese sollen so beziehungsweise abgeschaltet werden, dass sich minimale Energiekosten ergeben. Zusätzlich müssen Nebenbedingungen bezüglich des Produktionsablaufes, der Temperatur, der Lüftung, der Beleuchtung, etc. eingehalten werden. Zur Lösung dieser Aufgabenstellung werden mathematische Modelle der betrachteten Produktionsprozesse erstellt und mit Hilfe von Methoden der gemischt-ganzzahligen Optimierung kostenoptimale Produktionsabläufe berechnet. Schwerpunkte zur Lösung der Problemstellung sind die mathematische Modellierung und Optimierung des vollständigen Produktionsprozesses sowie die reale Umsetzung des gewonnenen Energie-Management-Systems.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Kooperationen: IPF Beteiligungsgesellschaft Reilingen, MTU CFC Solutions München, Prof. Sundmacher, MPI Magdeburg, VW Isenbüttel

Förderer: Haushalt; 01.01.2006 - 31.12.2010

Modellierung und Regelung von Brennstoffzellensystemen

Ausgangspunkt der Untersuchungen sind rigorose mathematische Modelle von Brennstoffzellensystemen auf der Basis der physikalischen Grundgesetze. Diese sind jedoch häufig zu komplex für die modellgestützte Prozessführung. Weitere Forschungsaktivitäten betreffen deshalb die Entwicklung reduzierter dynamischer Modelle, sowie die Entwicklung moderner Methoden für die modellgestützte Prozessüberwachung, -steuerung und -regelung. Als Anwendungsbeispiele werden Hochtemperaturbrennstoffzellen für die stationäre Energieerzeugung sowie PEM Brennstoffzellen für stationäre und mobile Anwendungen betrachtet.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Kooperationen: IIT Madras (Indien), Prof. Pushpavanam, Prof. Gilles, Dr. Kremmling, Dr. Grammel, MPI Magdeburg, Purdue University/USA, Prof. Ramkrishna

Förderer: Bund; 01.05.2007 - 31.12.2011

Nichtlineare Dynamik zellulärer Systeme

Eine charakteristische Eigenschaft zellulärer Systeme besteht in ihrer Fähigkeit durch interne Regulationsmechanismen auf veränderte Umgebungsbedingungen zu reagieren und dadurch ihr Überleben zu sichern. Während einzelne Regulationsmechanismen heute gut verstanden sind, fehlt noch ein grundlegendes Verständnis der Regulationsvorgänge im Gesamtzusammenhang. Zentrale Zielsetzung des geplanten Projektes ist ein verbessertes Verständnis des komplexen Verhaltens zellulärer Systeme. Dazu sollen die theoretischen Konzepte aus der nichtlinearen Dynamik - insbesondere der Bifurkations- und Stabilitätstheorie - eingesetzt werden. Als biologisches Modellsystem wird u.a. E. coli betrachtet. Experimentelle Beobachtungen zeigen, dass infolge der o.g. Regulationsmechanismen sowohl mehrfache stationäre Zustände als auch nichtlineare Oszillationen auftreten können. Die Ursachen dieser Phänomene sind heute nur unzureichend verstanden und sollen im Rahmen des geplanten Projektes näher untersucht werden. Ein grundlegendes Verständnis und die quantitative Vorhersage solcher Phänomene auf der Basis geeigneter mathematischer Modelle wird als wesentliche Grundlage für die Optimierung biotechnologischer Produktionsprozesse gesehen. Das Projekt ist Teil des Magdeburger Zentrums für Systembiologie (MaCS) welches vom BMBF im Rahmen der FORSYS Initiative unterstützt wird

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Kooperationen: MPI Magdeburg, Prof. Reichel

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2005 - 30.06.2010

Populationsdynamische Modellierung von Infektionsvorgängen in Zellkulturen bei der Impfstoffproduktion

Das vorliegende Projekt beschäftigt sich mit der populationsdynamischen Modellierung biotechnologischer Prozesse zur Produktion von Impfstoffen in Säuger-Zellkulturen. Als Anwendungsbeispiel wird die Produktion von Influenza A Viren in MDCK Zellen betrachtet. Mit Hilfe der populationsdynamischen Modellierung ist eine differenzierte Betrachtung der Zellpopulation möglich. Neben nichtinfizierten und infizierten Zellen, können letztere beispielsweise hinsichtlich des Infektionsgrades oder anderer zellinterner Größen unterschieden werden. Die entwickelten Modelle dienen einem verbesserten biologischen Verständnis und sollen längerfristig zur rechnergestützten Optimierung der Impfstoffproduktion eingesetzt werden. Experimentelle Untersuchungen zur Validierung der entwickelten mathematischen Modelle werden in der Gruppe von Prof. Reichel am MPI durchgeführt. Das Projekt ist Teil des vom Land Sachsen-Anhalt geförderten Exzellenzschwerpunktes 'Dynamische Systeme in Biologie/Medizin und Prozesstechnik'.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle

Förderer: Haushalt; 01.10.2006 - 30.09.2009

Regelung von kontinuierlichen chromatographischen Prozessen

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 unregelmäßig 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

Kooperationen: Prof. Findeisen, IFAT, Prof. Heinrich, TU Hamburg-Harburg, Prof. Seidel-Morgenstern, MPI Magdeburg, Prof. Tsotsas, Jun. Prof. Peglow, Prof. Mörl, FVST

Förderer: Haushalt; 01.08.2007 - 31.07.2012

Regelung von Partikelsystemen

Partikelbildende Prozesse spielen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in der Lebensmitteltechnologie eine wichtige Rolle. Typische Beispiele sind die Kristallisation und die Wirbelschichtsprühgranulation. Wichtige Aufgabenstellungen aus regelungstechnischer Sicht betreffen die Stabilisierung instabiler Betriebszustände und die gezielte Einstellung der gewünschten Produkteigenschaften. Dazu werden moderne nichtlineare Regelungsverfahren entwickelt und eingesetzt.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Förderer: Haushalt; 01.04.2006 - 31.12.2010

Regelung von Reaktivdestillationsprozessen

In einer Reaktivdestillationskolonne werden Reaktion und Stofftrennung kombiniert. Dies ist in vielen Fällen sehr wirtschaftlich im Vergleich zu konventionellen Prozessen, bei denen Stofftrennung und Reaktion separat durchgeführt werden. Das dynamische Verhalten von Reaktivdestillationsprozessen ist aber sehr komplex, gerade während des Anfahrvorganges, da sich alle Prozessvariablen zeitlich ändern. Der Anfahrprozess ist von ökologischer und wirtschaftlicher Bedeutung, da das Produkt während dieser Betriebsphase entsorgt werden muss. Innerhalb dieses Projektes soll das Anfahrproblem von Reaktivdestillationskolonnen mit Hilfe geeigneter Regelungsstrategien gelöst werden. Weitere Aufgabenstellungen betreffen das Autotuning von Arbeitspunktreglern und die Reglersstruktursynthesen.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Kooperationen: BASF AG-Ludwigshafen-Germany, Prof. Hackbusch, MPI Leipzig, Prof. John, Universität Saarbrücken, Prof. Sundmacher, Lehrstuhl für Prozesstechnik (Uni Magdeburg) und Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme

Förderer: Bund; 01.11.2007 - 30.06.2010

Simulation of Particle Populations in Turbulent Flows

The interaction of crystal formation and fluid dynamics is considered. An industrial crystallizer for urea production is used as an application example. The project's objectives are the development of reduced models for process control purposes.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Kooperationen: IIT Bombay/Indien, Prof. Mahjani, Mitglieder der DFG-Forschergruppe 468
Förderer: DFG; 30.04.2005 - 30.04.2009

Synthese kombinierter Reaktions-Destillations-Prozesse

Die Kombination von Stofftrennung und Reaktion in einer Reaktivdestillationskolonne ist in vielen Fällen sehr wirtschaftlich im Vergleich zu konventionellen Prozessen, bei denen Stofftrennung und Reaktion in getrennten Apparaten durchgeführt werden. Allerdings ist die Bestimmung optimaler Prozesskonfigurationen und optimaler Betriebsbedingungen bei der Reaktivdestillation aufgrund der großen Komplexität schwierig. Im Rahmen des vorliegenden Projektes werden dazu in enger Zusammenarbeit mit der mathematischen Optimierung geeignete Optimierungsstrategien entwickelt. Schwerpunkte im Rahmen dieses Teilprojektes liegen bei der Auswahl geeigneter Benchmark-Probleme und deren mathematischer Modellierung, der Bestimmung geeigneter Superstrukturen durch physikalische Vorüberlegungen sowie bei der Entwicklung von Shortcut-Methoden und -Modellen. Das Projekt ist Teil der DFG-Forschergruppe 468 "Methods from Discrete Mathematics for the Synthesis and Control of Chemical Processes".

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Kooperationen: Astra Zeneca, Bayer AG, Prof. Davey, University of Sheffield, Prof. Mazzotti, ETH Zürich, Prof. Panke, ETH Zürich, Prof. Seidel-Morgenstern, MPI
Förderer: EU; 01.06.2008 - 31.05.2011

Synthesis of Integrated Processes for the Production of Pure Enantiomers

Enantiomers are isomers of extreme relevance in the production of pharmaceuticals and fine chemicals. The objective of this project is to improve the production of pure enantiomers by clever combinations of reaction and separation steps. First promising results were obtained for the combination of racemization reactions and chromatographic separation techniques including SMB, SSR, and elution chromatography.

Projektleiter: Prof. Dr. Achim Kienle
Kooperationen: NCL Punai/Indien, Dr. A. Kulkarni, Uni Magdeburg, Prof. Hauptmann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2006 - 31.12.2010

Untersuchung von gekoppelten Transport- und Reaktionsprozessen in Mikrokanälen

Miniaturisierte Prozesssysteme spielen eine zunehmend wichtige Rolle in der chemischen, pharmazeutischen und biomedizinischen Industrie. Im Rahmen dieses Teilprojektes werden neue Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie für die schnelle und kosten- günstige Entwicklung neuer chemischer Prozesse untersucht. Dazu wurde in einem ersten Schritt eine flexible Versuchsanlage zur Untersuchung der gekoppelten Transport- und Reaktionsprozesse in Mikrokanälen aufgebaut. Die Untersuchungen konzentrieren sich dabei auf eine heterogen katalysierte Flüssigphasenreaktion. Obwohl diese Klasse von Reaktionen ein hohes Anwendungspotential hat, wurde sie bisher kaum untersucht. Parallel zu den experimentellen Untersuchungen geeignete mathematische Modelle entwickelt und anhand von Messdaten validiert.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Garcia Palacios, Javier; Kaspereit, Malte; Kienle, Achim

Conceptual design of integrated chromatographic processes for the production of single (stereo-)isomers
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 32.2009, 9, S. 1392-1402; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0,923]

Jacobs, Thomas; Kutzner, Christian; Kropp, M. ; Brokmann, G. ; Lang, W. ; Steinke, A. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter

Combination of a novel perforated thermoelectric flow and impedimetric sensor for monitoring chemical conversion in micro fluidic channels
In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 1127-1130; [Abstract unter URL](#)
[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Jacobs, Thomas; Kutzner, Christian; Kropp, M. ; Lang, W. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter

Novel pressure stable thermoelectric flow sensor in non-steady state operation mode for inline process analysis in micro reactors
In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 148-151; [Abstract unter URL](#)
[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Kumar, M. Vasudeva; Zeyer, K. P. ; Kienle, Achim; Pushpavanam, S.

Conceptual analysis of the effect of kinetics on the stability and multiplicity of a coupled bioreactor-separator system using a cybernetic modeling approach
In: Industrial & engineering chemistry research. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 48.2009, 24, S. 10962-10975; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 1,895]

Radulescu, Gabriel; Gangadwala, Jignesh; Paraschiv, Nicolae; Kienle, Achim; Sundmacher, Kai

Dynamics of reactive distillation processes with potential liquid phase splitting based on equilibrium stage models
In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 33.2009, 3, S. 590-597; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 1,755]

Rakovic, Sasa V. ; Barić, Miroslaw

Local control Lyapunov function for constrained linear discrete-time systems - the Minkowski algebra approach
In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on automatic control. - New York, NY: Inst., Bd. 54.2009, 11, S. 2686-2692; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 3,293]

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Fay, Alexander; Schleipen, Miriam; Mühlhause, Mathis;

Wie kann man den Engineering-Prozess systematisch verbessern?
In: Automatisierungstechnische Praxis. - München: Oldenbourg, Bd. 51.2009, 1/2, S. 80-85

Faulwasser, Timm; Findeisen, Rolf

Ein prädiktiver Ansatz zur Lösung nichtlinearer Pfadverfolgungsprobleme unter Beschränkungen

In: Automatisierungstechnik. - München: Oldenbourg, ISSN 0340-434x, Bd. 57.2009, 8, S. 386-394; [Link unter URL](#)

Faulwasser, Timm; Kern, Benjamin; Varutti, Paolo; Findeisen, Rolf

Prädiktive Regelung nichtlinearer Systeme unter asynchronen Mess- und Stellsignalen

In: Automatisierungstechnik. - München: Oldenbourg, ISSN 0340-434x, Bd. 57.2009, 6, S. 279-286; [Link unter URL](#)

Sommer, Steffen; Böhm, Jens; Kienle, Achim

Ein Energie-Management-System für wärmeintensive Produktionsprozesse

In: Automatisierungstechnik. - München: Oldenbourg, ISSN 0340-434x, Bd. 57.2009, 11, S. 578-585; [Link unter URL](#)

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Böhm, Christoph; Heß, Felix; Findeisen, Rolf; Allgöwer, Frank

An NMPC approach to avoid weakly observable

In: Nonlinear model predictive control. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01093-4, S. 275-284; Lecture notes in control and information sciences; 384; [Link unter URL](#), 2009

Kongress: NMPC 08; (Pavia): 2008.09.05-09

Diedrich, Christian; Mühlhause, Mathias; Suchold, N.

Automatisierungstechnisches Glossar als semantisches Netz

In: Automation 2009. - Düsseldorf: VDI-Verl., ISBN 978-3-18-092067-2, S. 365-370; VDI-Berichte; 2067

Kongress: Kongress "Automation 2009"; 10 (Baden-Baden): 2009.06.16-17

Faulwasser, Timm; Findeisen, Rolf

Nonlinear model predictive path-following control

In: Nonlinear model predictive control. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01093-4, S. 335-343; Lecture notes in control and information sciences; 384; [Link unter URL](#), 2009

Kongress: NMPC 08; (Pavia): 2008.09.05-09

Findeisen, Rolf; Varutti, Paolo

Stabilizing nonlinear predictive control over nondeterministic communication networks

In: Nonlinear model predictive control. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01093-4, S. 167-179; Lecture notes in control and information sciences; 384; [Link unter URL](#), 2009

Kongress: NMPC 08; (Pavia): 2008.09.05-09

Jacobs, Thomas; Kutzner, C. ; Kropp, M. ; Brokmann, G. ; Lang, W. ; Steinke, A. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter

Novel impedimetric and perforated thermal flow sensor for inline chemical process analysis in micro residence time reactors

In: IEEE Sensors 2009. - IEEE, ISBN 978-1-424-45335-1, S. 719-722

Kongress: IEEE Conference on Sensors; 8 (Christchurch): 2009.10.25-28

[Auch auf CD-ROM erschienen]

Kern, Benjamin; Böhm, Christoph; Findeisen, Rolf; Allgöwer, Frank

Receding horizon control for linear periodic time-varying systems subject to input constraints

In: Nonlinear model predictive control. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01093-4, S. 109-117; Lecture notes in control and information sciences; 384; [Link unter URL](#), 2009

Kongress: NMPC 08; (Pavia): 2008.09.05-09

Mühlhause, Mathias; Neumann, Matthias; Diedrich, Christian; Wuwer, Daniel

Modellierung semantischer Beziehungen für unterschiedliche Informationsmodelle im automatisierungstechnischen Umfeld

In: Automation 2009. - Düsseldorf: VDI-Verl., ISBN 978-3-18-092067-2, S. 237-240; VDI-Berichte; 2067

Kongress: Kongress "Automation 2009"; 10 (Baden-Baden): 2009.06.16-17

Rakovic, Sasa V.

Set theoretic methods in model predictive control

In: Nonlinear model predictive control. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01093-4, S. 41-54; Lecture notes in control and information sciences; 384; [Link unter URL](#), 2009

Kongress: NMPC 08; (Pavia): 2008.09.05-09

Varutti, Paolo; Findeisen, Rolf

On the synchronization problem for the stabilization of networked control systems over nondeterministic networks

In: American Control Conference, 2009. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-44523-3, S. 2216-2221;

[Abstract unter URL](#)

Kongress: ACC; (St. Louis, Mo.): 2009.06.10-12

Wollschläger, Martin; Braune, Annerose; Runde, Stefan; Topp, Ulrich; Mühlhause, Mathias; Drumm, Oliver; Thomalla, Christoph; Sabov, Alexander; lindemann, Lars

Semantische Integration im Lebenszyklus der Automation

In: Automation 2009. - Düsseldorf: VDI-Verl., ISBN 978-3-18-092067-2, S. 167; VDI-Berichte; 2067

Kongress: Kongress "Automation 2009"; 10 (Baden-Baden): 2009.06.16-17

Buchbeiträge

Bergert, Martin; Kiefer, Jens; Höme, Stephan; Fedrowitz, Christian

Einsatz der Virtuellen Inbetriebnahme im automobilen Karosserierohbau - ein Erfahrungsbericht

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 388-397, 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Böhm, Christoph; Yu, Shuyou; Findeisen, Rolf; Allgöwer, Frank

Predictive control for lure systems subject to constraints using LMIs

In: ECC' 09. - Budapest: EUCA, ISBN 978-963-311-369-1, S. 3389, 2009

Kongress: ECC 2009; (Budapest): 2009.08.23-26

Borchers, Steffen; Rumschinski, Philipp; Bosio, Sandro; Weismantel, Robert; Findeisen, Rolf

Model invalidation and system identification of biochemical reaction networks

In: MATHMOD Vienna 09. - Vienna: ARGESIM, ARGE Simulation News, Vienna Univ. of Technology, ISBN 978-3-901608-35-3, S. 787-795; ARGESIM report; 35, 2009

Kongress: MATHMOD; 6 (Vienna): 2009.02.11-13

Diedrich, Christian

Feldgeräte-Instrumentierungstechnologien - Integration intelligenter Feldgeräte in PLS

In: Handbuch der Prozessautomatisierung. - München: Oldenbourg-Industrieverl., ISBN 3-8356-3142-X, S. 290-322, 2009

Disli, Ilknur; Kienle, Achim

Dynamic modeling and simulation of low density polyethylene production - a comparative study

In: MATHMOD Vienna 09. - Vienna: ARGESIM, ARGE Simulation News, Vienna Univ. of Technology, ISBN 978-3-901608-35-3, S. 2372-2378; ARGESIM report; 35, 2009

Kongress: MATHMOD; 6 (Vienna): 2009.02.11-13

Disli, Ilknur; Kremling, A. ; Kienle, Achim

A model based analysis of multiple steady states in continuous cell cultures

In: MATHMOD Vienna 09. - Vienna: ARGESIM, ARGE Simulation News, Vienna Univ. of Technology, ISBN 978-3-901608-35-3, S. 796-804; ARGESIM report; 35, 2009

Kongress: MATHMOD; 6 (Vienna): 2009.02.11-13

Kearney, Michael P. ; Raković, Sasa V. ; McAree, Peter Ross

Control correction synthesis - a set-theoretic approach

In: ECC' 09. - Budapest: EUCA, ISBN 978-963-311-369-1, S. 3130, 2009

Kongress: ECC 2009; (Budapest): 2009.08.23-26

Suchold, Nico; Riedl, Matthias; Diedrich, Christian; Fedrowitz, Christian; Mikuta, Günter

Mechatronisches Anlagenmodell für die Austaktung von Fertigungszellen

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 380-387, 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Varutti, Paolo; Findeisen, Rolf

Compensating network delays and information loss by predictive control methods

In: ECC' 09. - Budapest: EUCA, ISBN 978-963-311-369-1, S. 1722-1727, 2009

Kongress: ECC 2009; (Budapest): 2009.08.23-26

Artikel in Kongressbänden

Borchers, Steffen; Rumschinski, Philipp; Bosio, Sandro; Weismantel, Robert; Findeisen, Rolf

Model discrimination and parameter estimation via infeasibility certificates for dynamical biochemical reaction networks

In: SYSID 2009. - IFAC, S. 245-250

Kongress: SYSID 2009; 15 (Saint-Malo): 2009.07.06-08

Hasenauer, Jan; Rumschinski, Philipp; Waldherr, Steffen; Borchers, Steffen; Allgöwer, Frank; Findeisen, Rolf

Guaranteed steady-state bounds for uncertain chemical processes

In: IFAC Symposium on Advanced Control of Chemical Processes, ADCHEM 2009. - Istanbul, insges. 6 S.

Kongress: ADCHEM; (Istanbul): 2009.07.12-15

Maldonado, Solvey; Allgöwer, Frank; Findeisen, Rolf

Global sensitivity analysis of force induced bone growth and adaptation using semidefinite programming

In: Foundations of Systems Biology in Engineering, FOSBE 2009, S. 141-144

Kongress: FOSBE; 3 (Denver, Calif.): 2009.08.09-12

[Volltext](#)

Varutti, Paolo; Findeisen, Rolf

Predictive control of nonlinear chemical processes under asynchronous measurements and controls

In: IFAC Symposium on Advanced Control of Chemical Processes, ADCHEM 2009. - Istanbul, S. 156-161

Kongress: ADCHEM; (Istanbul): 2009.07.12-15

INSTITUT FÜR ELEKTRONIK, SIGNALVERARBEITUNG UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49-(0)391-671-8447, Fax +49-(0)391-672-0051
info@iesk.et.uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Abbas Omar

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kleine (Integrierte Schaltungen)
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Michaelis (Technische Informatik)
Prof. Dr.-Ing. Abbas Omar (Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik)
Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose (Medizinische Telematik)
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (Kognitive Systeme)

Jun. Prof. Dr.-Ing. Ayoub Al-Hamadi (Technische Informatik / Neuroinformationstechnik)
Hon. Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (Technische Informatik / Neuronale Systeme)

3. Forschungsprofil

Entwurf analoger und digitaler integrierter Schaltungen und Systeme (Prof. Kleine)
Programme zum rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen (Prof. Kleine)
Bildrestauration mit künstlichen neuronalen Netzen (Prof. Michaelis)
Analyse von Szenen bewegter Bilder, Automotive-Anwendungen (Prof. Michaelis)
Dreidimensionale Vermessung von Gegenständen (Prof. Michaelis)
Medizinisch-biologische Anwendungen der Bildverarbeitung (Prof. Michaelis)
Verhaltensmodelle von Nervenzellen (Prof. Michaelis)
Charakterisierung und Optimierung von HF-Spulen für Magnetresonanztomografie (Prof. Omar)
Materialcharakterisierung im Mikrowellenbereich (Prof. Omar)
Out- und Indoor-Ortungssysteme (Prof. Omar)
Bodendurchdringende Radarsysteme (Prof. Omar)
Entwurf und Realisierung von HF-Filtern und Antennen (Prof. Omar)
Adaptive Kanalschätzung und -Charakterisierung für die drahtlose Kommunikation (Prof. Omar)
Intraoperative medizinische Bildgebung (Prof. Rose)
Funktionelle medizinische Bildgebung (Prof. Rose)
Intelligente Operationswerkzeuge (Prof. Rose)
MRT-kompatible Operationswerkzeuge (Prof. Rose)
Telemedizin und Telediagnostik (Prof. Rose)
Clinical Decision Support Systems (Prof. Rose)
Kontinuierliche Spracherkennung mit Hidden-Markov-Architektur (Prof. Wendemuth)
Kernel-basierte Emotions-, Intentionserkennung und Dialogsteuerung (Prof. Wendemuth)
Personalisierte Companion-Systeme (SFB-TRR 62) (Prof. Wendemuth)
Situationsangepasste, biologische Verhaltensmodellierung mit neuronalen Netzen (Prof. Wendemuth)

Mustererkennung (Jun. Prof. Al-Hamadi)
Emotionserkennung (Jun. Prof. Al-Hamadi)
Tracking bewegter Objekte (Jun. Prof. Al-Hamadi)
Soft Computing (Hon. Prof. Seiffert)
Räumlich-zeitliche Modellierung biologischer Entwicklungsvorgänge (Hon. Prof. Seiffert)
Paralleles und verteiltes Rechnen (Hon. Prof. Seiffert)

4. Forschungsprojekte

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

Förderer: DFG; 01.01.2009 - 31.12.2012

Umgebungserkennung /Environment Perception

Teilprojektziele sind die Umgebungserkennung, dynamische Umgebungsmodellierung und Basisklassifikation von Gesten potentieller Nutzer des Companion-Systems. Zur Umgebungserfassung werden Methoden zur Multi-Sensorfusion, Informationsfusion und zeitlichen Filterung basierend auf der Finite Sets Theorie erforscht und weiterentwickelt, die eine gleichzeitige Schätzung der Objektexistenz und des Objektzustandes erlauben. Die nicht-intrusive Erkennung von Nutzergesten erfolgt bildbasiert unter Nutzung von Hidden-Markov-Modellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Kooperationen: Joint Institute for Nuclear Research Dubna

Förderer: Bund; 01.01.2007 - 31.12.2011

Advanced methodical developments for IBR-2M spectrometers complex (AMD)

Along with the radical modernization of the IBR-2 reactor, the construction of new instruments and modernization of the available spectrometers are planned. In this connection in FLNP the program on development of gaseous detectors, data acquisition (DAQ) FLNP computing infrastructure has been worked out. The given project is an integral part of this program prepared in accordance with the strategic development plan for JINR and the development program for the IBR.2M spectrometers complex

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Projektbearbeiter: Nguyen, Thien Nghia

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2006 - 30.07.2010

AKTIV-Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer

Ob klein oder groß, schnell oder langsam, in Gruppen oder einzeln Fußgänger und Radfahrer treten vielfältig in Erscheinung. Solche schwachen Verkehrsteilnehmer in einem komplexen Verkehrsumfeld möglichst schnell mit Fahrzeugsensoren zu erfassen, ist Aufgabe des Teilprojektes "Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer". Mit Hilfe dieser Daten soll die Fahrzeugelektronik schon frühzeitig Gefahrensituationen mit Radfahrern oder Fußgängern erkennen und dann wirkungsvolle Schutzmaßnahmen einleiten.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Kooperationen: FEIT, FME, FNW, IfN

Förderer: Bund; 01.02.2007 - 31.01.2010

Bernstein Partner: Komponenten der Kognition: Von kleinen Netzwerken zu flexiblen Regeln

Es werden vier verwandte Forschungsprojekte bearbeitet, welche zelluläre Komponenten neuronalen Gewebes in einem ersten Schritt mit der Funktion kleiner Netzwerke und in einem zweiten Schritt mit einem zentralen Baustein kognitiver Funktion zu verbinden versuchen. Auf der Ebene kleiner Netzwerke untersuchen zwei Projekte die Auswirkung spontaner Aktivität und homöostatischer Plastizität auf die Variabilität evozierter Antworten und auf die Fähigkeit zu assoziativem Lernen. Auf der Ebenen der kognitiven Funktion befassen sich zwei Projekte mit technischen Lösungen für die komplexen Mustererkennungsleistungen, die bei sozialen Interaktionen des Menschen gefordert sind (prosodische Signal, emotionale Gesichtsausdrücke), und mit den heuristischen Algorithmen, welche derartigen Leistungen des menschlichen Gehirns möglicherweise zugrunde liegen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis
Projektbearbeiter: u.a. Jörg Appenrodt, Dr. Gerald Krell
Förderer: DFG; 01.01.2009 - 31.12.2012

Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme, Teilprojekt C5

Informationsfusion Das Ziel dieses Teilprojektes ist die Erstellung eines Situationsmodelles für den observierten Raum, das Personen und Objekte lokalisiert, klassifiziert, zueinander in Bezug setzt, sowie eine Einschätzung der Emotion und Intention des Nutzers vornimmt. Das erstellte Situationsmodell bildet die Basis für Planungs- und Entscheidungsebenen der Teilprojekte des Bereiches Planung und Entscheidung. Grundlage für die Erstellung des Situationsmodells sind verschiedene Sensordaten, die in den anderen C-Teilprojekten vorverarbeitet werden. Neben der geometrischen Beschreibung der Szene soll auch die Emotion der agierenden Person erfasst werden. Voraussetzung hierfür ist die Entwicklung einer multimodalen Emotionserkennung aus Sprache, Gestik und Mimik, sowie psychobiologischen Daten des Benutzers. Die einzelnen Module sollen in den Teilprojekten C1-C4 entwickelt werden. Zur Modellierung der Gesamtsituation sollen hierarchische POMM (Partially Observable Markov Models) auf verschiedenen Zeitskalen eingesetzt werden. Die Performanz der einzelnen Sensoren soll durch die Fusion der Sensordaten verbessert werden. Vorbild sind hier natürliche biologische Systeme, in denen nach ähnlichem Muster verfahren wird. Eine Herausforderung besteht dabei in der Auflösung von Redundanz und Widersprüchen während der Fusion. Die Fusion selbst kann grundsätzlich durch verschiedene Modelle (konkurrierend, komplementär oder kooperativ), Abstraktionsebenen (Frühe Fusion auf Signalebene, Zwischenfusion auf Merkmalsebene, Späte Fusion auf Symbolebene) und Methoden (Probabilistische, Fuzzy und Neuronale Fusion) erfolgen, die im Verlauf des Projektes für die vorliegende Aufgabe evaluiert werden sollen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Untersuchung der Eigenschaften der Sensorfusion unter Unsicherheit. Dabei sind verschiedene Unsicherheitskalküle, vor allem der Bayes- und Dempster-Shafer-Ansatz, in Bezug auf ihre Anwendbarkeit im vorliegenden Szenario zu untersuchen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis
Förderer: EU; 01.10.2007 - 31.03.2009
Engineering and Computational Science for Oncology Network (ECSON)
Netzwerkprojekt des UK Engineering and Physical Sciences Research Councils

Radiotherapy kills cancerous cells by repeatedly targeting a tumour with high energy radiation. Although image assisted pre-treatment planning based on CT is performed to minimise the amount of healthy tissues being irradiated, the planned treatment is delivered in a manner that is effectively blind, because there is no monitoring of the patient motion and internal anatomy during radiation treatment delivery and no, dynamically modelled, consideration of possible body change during treatment period. This uncomfortable state of affairs persists worldwide, despite complex new treatments and image guided radiotherapy (IGRT) which members of the consortium helped to develop. Furthermore, there is a concern on the additional imaging radiation dose to the patient from the IGRT. Hence, the MEGURATH project was proposed to introduce metrology guided radiotherapy (MGRT), where the patient is measured, imaged and modelled during treatment delivery via optical sensing to provide non-invasive, radiation-free, real-time 3D patient position monitoring, and dynamic deformation modelling to determine the internal anatomical changes. The project is considered as a significant one with a leap forward approach for a grand challenge, and has attracted interest from Elekta Oncology Systems, Philips Medical Systems, VisionRT and NHS-IP.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis
Kooperationen: Dr. Ulrich Schmucker, Fraunhofer-IFF, PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Andreas Wendemuth, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN, Prof. Dr. Jochen Braun
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2008 - 31.12.2010

Forschungsverbund UC4 Neurobiologisch inspirierte, multimodale Intentionserkennung für technische Kommunikationssysteme- Fortsetzung 2008

Im Teilprojekt Emotionserfassung und -erkennung wird die Mensch-Maschine-Schnittstelle mit einem Kamera-Stereopaar zur Erfassung der Umwelt und insbesondere der Kontaktperson ausgestattet. Der Gesichtsausdruck ermöglicht die Bewertung von Emotionen bzw. des Gesamtzustandes der Kontaktperson. Durch die Stereobilderfassung

soll eine stabile normierte Merkmalsgewinnung gesichert werden, ohne an die konkrete Haltung der Kontaktperson stark einschränkende Forderungen zu stellen. Neu wird ein Modell für die personenunabhängige Steuerung des Gesichtsausdrucks eingeführt. Arbeitshypothese ist es, aus (verallgemeinernden) Verschiebungsvektoren im Gesicht generalisierte "Stellgrößen" der Muskeln über den Modellzusammenhang herzuleiten, die als Merkmale für die Emotionserkennung dienen können. Die weitere Auswertung kann entweder getrennt oder kombiniert mit analogen Merkmalen aus der Spracherkennung (Prosodie) erfolgen. Das eigentliche Erkennungssystem soll auf der Basis künstlicher neuronaler Netze realisiert werden. Sollten typische zeitliche Veränderungen der klassischen statischen Merkmale sich als besonders relevant erweisen, kann der Einsatz von Assoziativspeichern auf der Basis biologienaher spikender Neuronen sinnvoll sein, aber auch der Einsatz von Erkennungsverfahren auf der Basis von Markov-Ketten kann genügen. Im Fortsetzungszeitraum soll hauptsächlich die multimodale Verarbeitung im eigentlichen Erkennungssystem und die Einarbeitung neurobiologischer Erkenntnisse bei dessen Realisierung im Mittelpunkt stehen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2009 - 31.01.2011

Intelligentes Zeilensensorsystem zur schnellen 3D-Oberflächenvermessung

Zur Erfassung der Oberflächenform und zum Erkennen von Oberflächenfehlern existiert ein breites Spektrum an Anwendungen, das von einer Vielzahl unterschiedlicher Verfahren abgedeckt wird. Wichtige Systemparameter, insbesondere bei Anwendungen im industriellen Fertigungsprozess, sind die Geschwindigkeit und das Auflösungsvermögen der 3D- Vermessung in Bezug auf die Größe der zu erfassenden Oberfläche. Den etablierten Messverfahren auf der Basis von Matrixkameras sind diesbezüglich enge Grenzen gesetzt.

Zielstellung des Vorhabens ist es, ein Verfahren zu entwickeln, dass durch den Einsatz von hochauflösenden Zeilensensoren die Geschwindigkeit und das Auflösungsvermögen der optischen 3D-Vermessung für spezielle Anwendungen signifikant erhöht. Es sollen damit neue Einsatzgebiete erschlossen werden, die mit der momentan verfügbaren 3D-Messtechnik nicht abgedeckt werden können. Grundlage zur Verfahrensentwicklung soll die Entwicklung eines kompakten Stereosystems sein, das bei einer lichtstarken Zeilenbeleuchtung und paralleler Datenverarbeitung sehr hohe Datendurchsätze erzielt.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Projektbearbeiter: Prof. B. Michaelis,

Kooperationen: Prof. Dr. Heiko Neumann, Universität Ulm

Förderer: DFG; 01.01.2009 - 31.12.2012

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

Effektive Companion-Systeme erfordern robuste Verfahren zur Gesichtsdetektion und Mimikerkennung sowie zur Erkennung von Körperpose und Blickrichtung. Unter realen Aufnahmebedingungen können diese Aufgaben bisher nicht in zufriedenstellender Qualität bearbeitet werden. Daher sollen geeignete Verfahren der Bildverarbeitung zur Analyse erarbeitet werden. Komplementär sollen Mechanismen entwickelt werden, die die Schritte der Verarbeitung im Bewegungs- und Formpfad des Sehsystems bei der Detektion von Annäherung und der (visuellen) Kontaktaufnahme durch Kopf- und Körperpose modellieren.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Projektbearbeiter: Dr. Gerald Krell

Kooperationen: Cergy Pontoise University, Christie Hospital NHS Trust Manchester, Preston Acute Hospitals Trust

Förderer: EU; 01.10.2009 - 31.03.2011

Partner in ESPRC Project Technology in Radiotherapy Feasibility Studies

The context of the research:

Approximately one in three people will develop cancer at some point in their lives. Technical improvements in diagnosis and treatment have significantly contributed to improved survival in recent years: the 5 year rate is now 50% and the 10 year rate has doubled in the last 30 years. It is in this context that our research group operates, particularly with reference to radiotherapy, which treats 40% of patients.

Each proposing institute has an established track record of delivering innovative research, both individually and as a

consortium. Indeed, we jointly created the Engineering & Computational Science for Oncology Network (ECSON), with the aim of establishing a basis for free exchange of cross-disciplinary expertise and knowledge to expedite technical solutions to problems in cancer therapy. Funded by the EPSRC "Collaborating for success through people" programme, ECSON is a formidable hub composed of 24 leading academic, research, commercial and clinical institutions from 6 European countries.

Whilst the majority of physics/engineering activity in oncology is focused on delivering translational research that will be beneficial to patients in the short-term, this feasibility account presents an opportunity to explore some of the riskier ideas, with the potential to engender significant changes in long-term knowledge and treatment, that have emerged from the rich breeding ground of ECSON.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2009 - 30.06.2011

Robotergestützte optische Prüftechnik

Die Zielstellung des Verbundvorhabens ist die Erforschung und Entwicklung eines technisch herausragenden Verfahrens zur online-Inspektion komplex strukturierter Prüfteile in getakteten und kontinuierlichen Fertigungsprozessen und dessen Kopplung mit modernsten robotergestützten Handling-Technologien basierend auf spezifischen Prüfteilegeometrien. Das Vorhaben ordnet sich in das Zukunftsfeld der optischen Technologien ein. Die Projektrealisierung soll in drei miteinander verbundenen Teilvorhaben erfolgen.

Die Universität Magdeburg wird im Konsortium die Aufgabe übernehmen, ein hochauflösendes 3D-Messverfahren zu entwickeln. Grundlage zur Verfahrensentwicklung soll die Konstruktion eines Messkopfes auf Basis von Zeilensensoren sein, der auf einem Industrieroboter die zu inspizierenden Oberflächen abscannt. Aus diesem Anspruch heraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Verknüpfung neuer Schlüsseltechnologien im Bereich der optischen Messtechnik, Sensorik, Robotik und Regelungstechnik.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Förderer: DFG; 01.03.2008 - 28.02.2010

TRACER 2 - Vermessung von Profilablösungen mittels verbesserter Particle Tracking Velocimetry (PTV) durch Verwendung von farbigen Tracerpartikeln und weiterentwickelten Prädiktionsmethoden

Das Rotating Stall ist als eine Ursache für instabile Strömungsphänomene in Strömungskanälen von Turbomaschinen bekannt und durch eigene Arbeiten belegt. Um Ursache und Ausbildung dieser Instabilitäten analysieren zu können, ist eine Lagrange'sche Betrachtung hilfreich. Bei der beabsichtigten Applikation in relativ schnellen Strömungen und der Notwendigkeit, kleine Wirbelstrukturen zu erfassen, ist von dem Verfahren eine hohe zeitliche und räumliche Auflösung zu verlangen, d.h., es werden hohe Partikeldichten benötigt. Bei der bisherigen 3D-PTV ist ein Hauptproblem die Herstellung der Korrespondenz zwischen den Tracerpartikeln. Mittels gefärbter Tracerpartikel soll die Korrespondenzanalyse sowohl örtlich als auch zeitlich wesentlich erleichtert werden, da die Dichte der, einzelnen Farbklassen zugeordneten, Partikel sich bei konstanter Gesamtpartikeldichte erheblich verringert. Die Bestimmung der Bewegungstrajektorien erfolgt sowohl in klassischer Weise durch direkte Partikelverfolgung als auch durch Prädiktion mit Hilfe eines Kalman-Filters und der Einführung von Glattheitsbedingungen unter Nutzung der Variationsrechnung. Der Anwendungsbereich der hier weiterentwickelten PTV geht weit über den konkreten Einsatz in diesem Projekt hinaus. Geplant ist ein wesentlicher Beitrag zum Leitexperiment des Schwerpunktprogrammes mit der entwickelten Messmethode.

Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Michaelis

Projektbearbeiter: Prof. B. Michaelis

Förderer: EU; 01.01.2008 - 31.05.2010

UC3 3704M im Rahmen des CBBS

Entsprechend den Zielen des Forschungsverbundes des CBBS steht bei dem Teilprojekt UC3 die Simulation biologisch plausibler Netze im Vordergrund. Dabei sind die aktivitätsabhängige Umstrukturierung der Netze, plastizitätsändernde Mechanismen und die Verbindung elektronischer PC-Komponenten über ein Neurointerface mit neuronalen Zellkulturen die wesentlichen Arbeitspunkte um die Informationsverarbeitung (besonders im frühkindlichen Stadium) besser verstehen und auf technische Applikationen anwenden zu können. Im Vordergrund stehen dabei Einflüsse gezielter elektrischer Stimulation zu verstehen und deren Auswirkung auf die Architektur der Netzwerke zu simulieren.

Um die zeitaufwendigen Simulationen zeitnah berechnen zu können werden die Prinzipien der parallelen Verarbeitung des Gehirns mit parallel arbeitenden PC-Architekturen nachgebildet.

Das Projekt wird gefördert aus den Mitteln der EU und des Landes Sachsen-Anhalt.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Berthold Panzner

Förderer: Weitere Stiftungen; 01.01.2007 - 31.12.2010

Bodendurchdringendes Radar

Bodendurchdringendes (engl. Ground Penetrating Radar) Radar für die Detektion und Identifikation von im Boden verborgenen nichtmetallischen Antipersonen Landminen.

Berichten der UN zufolge befinden sich momentan mehr als 60 bis 70 Millionen aktive Antipersonen (AP) Minen in mehr als 70 Ländern der Welt. Den Standard für die Detektion im Boden verborgener Objekte stellt der Metalldetektor, der seit dem zweiten Weltkrieg im wesentlichen unverändert geblieben ist. Jedoch sind viele Antipersonenminen vollständig aus Plastik hergestellt. Deswegen gibt es einen dringenden Bedarf an Alternativen für die Detektion von AP Minen und anderen nichtexplodierten Objekten. Vielversprechend ist das sogenannte Ground Penetrating Radar (GPR). Es ermöglicht auf Grundlage eines nichtdestruktiven geophysikalischen Verfahrens die Erstellung von Bodenprofilen ohne Bohrungen oder Grabungen. GPR operiert als pulsbasiertes Radarverfahren oder mittels der Übertragung einzelner Frequenzkomponenten im sogenannten Stepped Frequency Verfahren (SFCW) in einem breiten Frequenzbereich. Die mittels einzelner Antennen oder von einem Antennenarray übertragenen elektromagnetischen Wellen werden an den verschiedenen im Boden verborgenen Objekten und Bodenschichten reflektiert und von den Empfangsantennen aufgenommen. Zu den Forschungsschwerpunkten zählen verschiedene Herausforderungen der Detektion von kleinen, im Boden verborgener AP Minen: Dazu zählen die Entwicklung eines geeigneten breitbandigen Antennensystems, die Anwendung von Synthetischen Apertur Radarverfahren (SAR) für die Fokussierung der empfangenen GPR Daten, die Unterdrückung von ungewollten Bodenechos und die Extraktion verschiedener Merkmale von Antipersonenminen mittels geeigneter Signalverarbeitungsalgorithmen.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar

Förderer: Sonstige; 01.01.2009 - 31.12.2012

Entwicklung eines Multimode-Verfahrens zur eindeutigen und gleichzeitigen Bestimmung der Permittivität und Permeabilität

Für viele Anwendungen in der Hochfrequenztechnik ist die exakte Kenntnis der Permittivität und Permeabilität von Materialien notwendig. Eine weit verbreitete Methode zur Bestimmung dieser Materialparameter ist das Transmissions-/Reflexionsverfahren (T/R-Messverfahren). Dazu wird ein Leitungsabschnitt einer Koaxialleitung oder eines Hohlleiters homogen mit der zu untersuchenden Materialprobe gefüllt. Sowohl in der Koaxialleitung als auch im Hohlleiter wird die Messung in einem Frequenzbereich durchgeführt, indem nur die Grundwelle (TEM- bzw. TE-Welle) ausbreitungsfähig ist. Ein entscheidender Nachteil dieses klassischen Verfahrens ist, dass aus den gemessenen Streuparametern der gefüllten Leitung nur einer der Materialparameter (entweder die Permittivität oder die Permeabilität) bestimmt werden kann, wobei der andere Parameter bekannt sein muss. Im Rahmen dieses Projektes soll ein Multimode-Verfahren zur gleichzeitigen und eindeutigen Bestimmung beider Materialparameter entwickelt werden. Grundlage für das Messverfahren ist die Anregung zweier entarteten TE- und TM-Eigenwellen in einer Hohlleiterstruktur, die homogen mit einer Materialprobe gefüllt ist.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.11.2008 - 31.12.2010

Entwicklung und Charakterisierung von Hochfrequenzspulen für 7T Magnetresonanztomographie

Die Bildqualität in der Magnetresonanztomographie wird durch viele Faktoren bestimmt. Die wichtigsten sind die Stärke des messbaren NMR-Signals und die Güte und Homogenität der Sende- und Empfangsspulen. Im Rahmen dieses Projektes werden HF-Spulen verschiedener Konfigurationen für die UHF-MRT sowohl theoretisch als auch numerisch charakterisiert. Im Mittelpunkt der Untersuchungen steht die Wellenausbreitung entlang der Spulenstruktur, das Abstrahlungsverhalten der Spulen (lateral und axial in Ganzkörperspulen), die Wechselwirkung zwischen dem elektromagnetischen Feld der Spule und den biologischen Stoffen in ihrer Umgebung sowie die Entstehung verschiedener Rauschmechanismen.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar
Projektbearbeiter: M. Sc. Atallah Balalem
Förderer: Sonstige; 01.01.2007 - 31.12.2010

Entwicklung von planaren Filtern mit hoher Performance

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung von drahtlosen Kommunikationsanwendungen und Radarsystemen in der heutigen Zeit steigt ebenso der Bedarf von Mikrowellenfiltern mit verschiedenen Frequenzbereichen. Für viele Anwendungen werden Breitband-, Ultrabreitband- und Dualbandfilter benötigt. Zur Realisierung dieser Filter ist die Planartechnologie besonders geeignet, da planare Filter über eine große Bandbreite verfügen. Außerdem überzeugen diese Filter durch ein einfaches Design und Herstellung und durch ihre kompakte Größe. Schwerpunkte dieser Forschungsarbeit sind die Entwicklung von Ultrabreitband-Bandpassfilter mit einem sehr großen Sperrbereich, die Entwicklung von Dualband-Bandpassfiltern für WLAN-Anwendungen. Außerdem soll die Performance von verschiedenen aus der Literatur schon bekannten Filtern optimiert werden. Insbesondere die Dämpfung im Sperrbereich dieser Filter soll durch Anwendung verschiedener Methoden verbessert werden. enen aus der Literatur schon bekannten Filtern optimiert werden. Insbesondere die Dämpfung im Sperrbereich dieser Filter soll durch Anwendung verschiedener Methoden verbessert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Ahmed Boutejdar
Förderer: DFG; 01.08.2009 - 31.12.2012

Entwurf, Optimierung, CMOS-kompatible Herstellung und Charakterisierung von abstimmbaren planaren/koplanaren DGS-Filtern

Dieses Projekt befasst sich mit Entwurf, Optimierung, Herstellung und messtechnischer Charakterisierung von abstimmbaren HF-MEMS Strukturen, z.B. Filter und Resonatoren, auf der Basis von "Defected Ground Structures" (DGS) und von Dünnschicht-MEMS-Technologie. So sollen DGS-Strukturen in kooperativen und konkurrierenden dynamischen Umgebungen entwickelt werden. Derartige neue Bauelementstrukturen kompakter Geometrie sollen unter Verwendung von MEMS-Schaltern realisiert und untersucht werden, um so räumlich kleine, verlustarme DGS-Resonatoren herzustellen und in HF-Filterstrukturen anzuwenden. Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen Methoden entwickelt und untersucht werden, welche es ermöglichen, zuverlässige HF-Filterstrukturen herzustellen, mit deren Hilfe sowohl dämpfungsarme Durchlassbereiche als auch kontrollierbare Sperrbereiche realisiert werden können.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar
Förderer: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung & Forschungsförderung; 01.10.2009 - 31.03.2012

ForMaT: Universelles HF-basiertes Ortungs- und Erfassungssystem

Die Herstellung von Elektrizität aus erneuerbaren Energien ist mittlerweile ein wichtiger Wirtschaftszweig geworden und gewinnt weiter an Bedeutung. So nimmt die Elektrizitätserzeugung aus Windenergie einen bereits bedeutenden Anteil in der Nutzung regenerativer Energien ein. Die optimale Nutzung der in einem Windpark verfügbaren Fläche bzw. die Beschränkung genehmigungsfähiger Nutzungsflächen führt dazu, dass Anlagen gedrängt stehen müssen und sich dadurch benachbarte Windenergieanlagen je nach Witterungsverhältnissen gegenseitig abschatten. Um die Effizienz der Energieerzeugung zu erhöhen werden in solchen Fällen einzelne in Windflucht ausgerichtete Windenergieanlagen um einen definierten Winkel aus der Hauptwindrichtung gedreht. Die dazu notwendige Drehung der Gondel wird mit einem Planetengetriebe realisiert. Dieses integrierende aktorische Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass sich Positionierfehler addieren. Im Rahmen dieses Projektes, soll ein HF-basiertes Ortungssystem entwickelt werden, dass in der Lage ist, eine exakte Lagebestimmung der Gondel durchzuführen. Ziel dabei ist es, die Gondel in einem definierten Winkel aus der Hauptwindrichtung zu drehen.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar
Projektbearbeiter: M.Sc. Ali Ramadan und M.Sc. Tariq Khanzada
Förderer: Weitere Stiftungen; 01.01.2006 - 31.12.2010

Kanalschätzung und Charakterisierung drahtloser Kommunikationsnetze

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung und messtechnischer Verifizierung von mathematischen und stochastischen Modellen für Funkkanäle, welche die Basis moderner drahtloser Kommunikationsnetze darstellen. Im

Mittelpunkt der Untersuchungen steht das Orthogonal Frequency Division Multiplexing/Multiple Access OFDM(A)-Verfahren im Zusammenhang mit dem modernen Standard WiMAX. Das Hauptziel des Projekts ist die Optimierung der zuverlässigen Datenübertragung mit Hilfe adaptiver Verfahren.

Projektleiter: Prof. Dr. Abbas Omar

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Michael Anis

Förderer: Bund; 01.10.2008 - 31.12.2010

ViERforES - TP2 Anwendungsbereich Materialflusstechnik/Logistik

Ziel dieses Teilprojekts ist es zuverlässige eingebettete Systeme für den Logistikeinsatz unter Verwendung virtueller Realitäten und modellbasierter Ansätze zu entwickeln. Aufgabe des Lehrstuhls für Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik im Rahmen dieses Teilprojektes ist es die Zuverlässigkeit von funkbasierten Ortungssystemen zu analysieren und zu verbessern.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Colas Schretter

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.06.2005 - 30.03.2010

Functional Imaging during X-ray Interventions (Marie-Curie Program)

The technical objective of the project is to develop and exploit basic and application-specific methods for tomographic X-ray imaging, with the vision of improved medical treatment procedures in interventional medicine in Europe. In particular, the project aims at making currently unavailable quantitative information on physiological parameters, such as arterial blood flow and brain tissue perfusion, accessible during X-ray interventions. A second major technical objective is to enable interventional tomographic X-ray imaging of fast moving objects such as the human heart. Availability of such imaging capabilities is expected to significantly improve planning, guidance, and outcome control of existing and future minimal-invasive medical treatment procedures.

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, Tumortherapie 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: Dr. Steffen Serowy, Torsten Bölke

Kooperationen: Prof. Dr. Martin Skalej

Förderer: Haushalt; 01.12.2006 - 30.10.2009

Messung der Perfusion auf der Basis computer-tomographischer Bildgebung

Das Projekt dient der Entwicklung und Evaluation von Methoden zur zerebralen tomographischen Durchblutungsmessung (Perfusion) mit Hilfe von 3D-Angiographiegeräten. Dabei sollen modellbasierte Ansätze zur Anwendung gelangen, um die zu langsame Projektionsdatenaufnahme der Angio-Anlage kompensieren zu können.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Dr. Steffen Serowy

Kooperationen: Medizinische Fakultät, Prof. Dominique Thevenin, Prof. Dr. Martin Skalej

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 30.09.2010

MOBESTAN: Modellierung und Beeinflussung von Strömungen in Aneurysmen

Aneurysmen sind krankhafte Ausbeulungen der arteriellen Gefäßwände. Das Platzen dieser Aneurysmen führt zu starken inneren Blutungen und kann - abhängig vom betroffenen Gefäß - innerhalb von Minuten zum Tode führen. Dieses gilt insbesondere für Aorta- und Gehirnarterien: ruptierte Aneurysmen führen zu einer lebensbedrohlichen Hämorrhagie. Die Behandlung dieser Ausbeulungen an Gefäßen im peripheren Gefäßsystem ist im Allgemeinen eine Aufgabe der Gefäßchirurgie. Die Behandlung von intrazerebralen Aneurysmen wird aufgrund des schwierigen operativen Zugangs meistens mittels den Kopf und dann in das Innere des Aneurysmas vorgeschoben und mit Edelmetalldraht ausgefüllt (Coiling), in der Hoffnung, dass der Hauptblutstrom an der Ausbeulung vorbeigeführt und das Aneurysma im Laufe der Zeit mit Gewebe zuwächst. Eine kürzlich entwickelte Therapiestrategie empfiehlt das Platzieren von Stents auf der Höhe des Aneurysmas, so dass die Hämodynamik in der Nähe der Ausbeulung so verändert wird, dass der Hauptblutstrom am Aneurysma vorbeiführt. Aufgrund des extrem hohen Eingriffsrisikos, ist jedoch bei derartigen Interventionen äußerste Zurückhaltung angezeigt. Nur wenn die Gefahr einer spontanen Ruptur sehr hoch ist, wird der Eingriff gewagt. Die Beurteilung des Risikos einer Ruptur eines Aneurysmas ist daher ein zentrales Problem der präoperativen Diagnostik. Dafür muss die Blutströmung um das Aneurysma zuverlässig vorhergesagt werden können. Besonders wichtig für eine zukünftige Verbesserung der Behandlung wäre die Optimierung existierender Stent-Geometrien sowie die Entwicklung effizienter Stents. Das sind die Kernaufgaben des vorliegenden Forschungsprojektes.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Peter Knüppel

Kooperationen: MEYTEC GmbH Informationssysteme, Werneuchen/Berlin

Förderer: Industrie; 01.04.2008 - 31.03.2011

Optimierung der Telemedizin für akute Schlaganfallbehandlung

Das Projekt gilt der Optimierung der telemedizinischen Infrastruktur, welche heutzutage im Wesentlichen aus einer Videokonferenzeinrichtung sowie Patientendatenübertragung besteht. Die Zielsetzung des Projekts besteht in der intelligenten Integration aller Komponenten zu einer integrierten Telemedizinplattform. Als Beispielkrankung wird dabei der Schlaganfall betrachtet.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Prof. M. Raith, Prof. G. Rose, PD. Görtler, Prof. Skalej

Kooperationen: Prof. M. Raith, Fak. für Wirtschaftswissenschaften

Förderer: Bund; 01.07.2009 - 30.06.2011

TASC - Telemedical Acute Stroke Care

Das Forschungsziel (A) des ForMaT-Projekts Telemedical Acute Stroke Care (TASC) ist es, die Qualität der Akutversorgung von Schlaganfallpatienten in den ersten drei Stunden signifikant zu erhöhen. Konkret heißt das, die Kompetenz vorhandener Stroke-Units einem breiteren Versorgungsumfeld mittels Telemedizin zugänglich zu machen. Das Verwertungsziel (B) des ForMaT-Projekts ist es, Geschäftsmodelle für die telemedizinische Akutversorgung von Schlaganfallpatienten zu entwickeln und diese weitestgehend privatwirtschaftlich umzusetzen.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Thomas Steil, Kassenärztliche Vereinigung Sachsen-Anhalt

Kooperationen: AOK des Landes LSA, IFF, Landkreise in LSA, Universität Halle

Förderer: Bund; 01.08.2008 - 31.03.2009

TRANSAGE - Transformation von Versorgung für eine alternde Gesellschaft

Mit dem Projekt TRANSAGE soll die Gesundheitsregion Sachsen-Anhalt demografiefest werden. Dazu müssen die Versorgungsstrukturen in demografisch schrumpfenden Regionen des Landes so transformiert werden, dass eine Versorgung entsprechend den Bedürfnissen der Patienten zu wettbewerbsfähigen Kosten gesichert wird. Dabei steht die Vermeidung und geeignete flächendeckende Versorgung von Volkskrankheiten des Alters im Mittelpunkt. Eine alternde Bevölkerung mit steigender Leistungsnachfrage erfordert eine Vernetzung der sektoralen Kompetenzen durch eine innovative Transformation der Versorgungsstrukturen.

Zentraler Ansatz ist die Transformation vorhandener struktureller Kapazitäten. Dazu wird als innovativer Meilenstein in Sachsen-Anhalt modellhaft ein telemedizinisches Servicezentrum geschaffen. Dieses wird durch seine umfassenden Dienstleistungen erstmals über Sektorgrenzen hinweg die Versorgung von Patienten, die unter Volkskrankheiten leiden, insbesondere in der Fläche zu wettbewerbsfähigen Kosten optimieren. Das Zentrum wird erstens durch die Bereitstellung von Expertenwissen für den peripheren stationären und ambulanten Bereich via Telemedizin Möglichkeiten der Diagnose und Behandlung verbessern. Ein zentraler Datenserver wird zweitens den sektorenübergreifenden Informationsaustausch ermöglichen.

Drittens soll über die Anbindung der hausärztlichen Versorgungsebene durch Home Monitoring den Patienten ein Leben zu Hause unter Entlastung der Versorgungsstrukturen ermöglichen. Telelearning bietet abschließend sektorintern und sektorübergreifend Weiterbildungsmöglichkeiten. Die Gesundheitsregion konzentriert sich aufgrund der aufgezeigten demografischen Entwicklung zunächst modellhaft auf die drei häufigsten Alterserkrankungen: Schlaganfall, koronare Herzerkrankung (Infarkt bis Insuffizienz) und kolorektales Karzinom.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Dr. Zein Salah

Kooperationen: Dr. Rüdiger Mecke, Fraunhofer-IFF, Fak. Medizin, Fraunhofer IFF, Magdeburg, Prof. Bernhard Preim

Förderer: Bund; 01.10.2008 - 31.03.2011

ViERforES - Teilprojekt: Überlagerung von chirurgischen Mikroskopiebildern mit intraoperativen CT-Bildern

Bei chirurgischen Eingriffen im Gehirn müssen Verletzungen kritischer Regionen (Gefäße, wichtige neuronale Verbindungen) dringend vermieden werden. Aufgrund der Hirnverschiebung (Brainshift) nach den Öffnen des Schädels ist das besonders kompliziert. Die Chirurgen verwenden bei diesen Eingriffen optische Mikroskope, um die feinen Strukturen im Gehirn besser beurteilen zu können. Dieses erlaubt jedoch nur die Darstellung der aktuellen Oberflächen, nicht jedoch der ggf. gefährlichen Strukturen darunter. Hier soll dem Mikroskopbild ein diagnostisches oder gar ein interoperativ erstelltes CT- oder MRT-Bild im AR-Sinne überlagert und dem Operateur im Mikroskop als Überlagerung präsentiert. Tatsächlich liefern moderne C-arm-Röntgen-Systeme, welche immer häufiger auch in der Neuro-Chirurgie anzutreffen sind, hervorragende 3D-Angio-Bilder sowie recht gute CT-Bilder. Dem Arzt soll hierdurch immer wieder ein Update seiner Position als voxelbasiertes Modell eingeblendet werden, was ihm per Augmented Reality Verfahren eine bessere Orientierung ermöglicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Georg Rose

Projektbearbeiter: Stephan Theiss

Kooperationen: Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Jochen Braun, Prof. Dr. T. Voigt (intern)

Förderer: Bund; 15.12.2006 - 31.01.2010

Bernstein-Gruppe Components of cognition: small networks to flexible rules: Collective behaviour of spiking neurons and plastic synapses

We aim to develop tools for the subsequent stages of signal analysis of extracellular MEA recordings concerning (1) the detection of extracellular correlates of neuronal action potentials ($\{spikes_i\}$), and (2) the analysis of the spatio-temporal structure of neuronal firing in response to electrical or pharmacological stimuli. Classification of spontaneous activity modes observed in cell culture will be analyzed by spatiotemporal pattern recognition. Temporally, spikes are often arranged in bursts of activity, followed by periods of silence. This can either occur at the level of single electrodes, multiple electrodes, or across the entire network. Different algorithms of spike pattern recognition (signal integration, heuristic, string method, entropy-based, surprise) will be implemented and compared.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Bogdan Vlasenko, Martin Schafföner, Stefan Glüge

Kooperationen: Fak. Informatik, PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN, Prof. Dr. Jochen Braun

Förderer: Bund; 15.12.2006 - 31.01.2010

Bernstein-Gruppe Components of cognition: small networks to flexible rules: Context-dependent associative learning

The overarching questions to be addressed by this project are as follows:

- Is the learning of context-conditional associations by human observers influenced by, or even predicated on, consistent temporal ordering of environmental events? In other words, can the context-dependence of human associative learning be understood in terms of a temporal order dependence?
- How does temporal-order-dependent learning compare to abstract learning algorithms (e.g., support-vector machines, dynamic adaptation of neural nets) for detecting patterns and regularities in high-dimensional data streams?
- Is temporal-order-dependent learning suited as a general solution to complex learning problems? How does it perform on diverse problems such as those described in section 7.3 (i.e., learning to recognize prosodic signals in speech or emotional markers in facial expression)?

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Bogdan Vlasenko, Martin Schafföner

Kooperationen: Fak. Informatik, PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN, Prof. Dr. Jochen Braun

Förderer: Bund; 15.12.2006 - 31.01.2010

Bernstein-Gruppe Components of cognition: small networks to flexible rules: Multi-modal emotion recognition and blind source separation

The immediate goal is to analyze concurrent speech utterances and facial expressions in terms of speaker emotion and intention. Speech and face information will be combined to a multi-modal feature vector and subjected to blind source separation (ICA) analysis. In a different context similar methods were already suggested by the applicant in his Habilitationsschrift. In the longer term, the proposed project is aimed at the automatic recognition of subtly different human interactions (e.g., friendly/cooperative, impatient/evasive, aversive/violent). A second long-term goal is to apply the automatic recognition of emotion states to a neurobiological investigation of the neural basis of emotion. A correlation with results of EEG and MRI investigations can be carried out. The software tools to be developed here would be invaluable in brain imaging (fMRI) of human emotion.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Stefan Glüge

Kooperationen: Prof. Dr. Jochen Braun

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 18.12.2008 - 18.12.2012

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: Bogdan Vlasenko, Ronald Böck, David Hübner

Kooperationen: Dr. Ulrich Schmucker, Fraunhofer-IFF, PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN, Prof. Dr. Jochen Braun

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.05.2008 - 31.12.2010

Neurobiologisch inspirierte, multimodale Intentionserkennung für technische Kommunikationssysteme (C4)

NIMITEK II steht für Neurobiologisch inspirierte, multimodale Intentionserkennung für technische Kommunikationssysteme. Gegenstand der Forschung ist das Zusammenwirken von Mensch und Maschine in technischen Kommunikationssystemen. Solche Systeme werden schon heute vielfältig benutzt, sei es ein sprachgesteuerter telefonischer Dienst oder das Hilfe-Menü einer Textverarbeitung. Viele Benutzer sind unzufrieden mit dem „Verhalten“ der Maschine. Die Neurobiologen in Magdeburg haben in diesem Zusammenhang in den letzten Jahren Erkenntnisse gewonnen, wie das Verhalten des Menschen beschrieben werden kann und wie seine Absichten und Intentionen darauf einwirken. Diese Erkenntnisse werden nun als Modelle in Computern programmiert und werden damit die Kommunikation von Mensch und Maschine deutlich verbessern. Gleichzeitig dient diese technische Umsetzung als „experimentelles Labor“ für weitere grundlegende Forschungen der Neurowissenschaften. Sprecher von NIMITEK ist Prof. Dr. Andreas Wendemuth. Speziell werden in seiner Arbeitsgruppe bearbeitet: Spracherkennung, multimodale Informations- und Prosodieerkennung, Klassifikation emotionaler Einheiten, Modellierung von assoziativen Zusammenhängen.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Kinfé Tadesse Mengistu

Förderer: Bund; 01.08.2008 - 30.04.2009

Robuster, sprachgesteuerter Datenbankzugang via Telefon (Folgeprojekt)

Spracherkennung wird zum Hinzufügen von Daten und der Abfrage von Daten von einer Datenbank per Telefon auch unter ungünstigen Bedingungen genutzt. Sprachausgabe geschieht durch Sprachsynthese. Sprachverstehen wird angewendet, um den Inhalt der Abfragen zu analysieren. Robuste Spracherkennung auf Telefonen wird entwickelt. Hier geht es um eine Systemanwendung, die die Anwendbarkeit der Technologien im realen Umfeld zeigt und Neuentwicklungen aus praktischen Aspekten hervorbringt.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Bogdan Vlasenko

Kooperationen: PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN

Förderer: DFG; 31.12.2008 - 31.12.2012

SFB / Transregio 62: Emotionserkennung 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: Bogdan Vlasenko

Kooperationen: PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN

Förderer: DFG; 31.12.2008 - 31.12.2012

SFB / Transregio 62: Informationsfusion

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: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Kooperationen: PD Dr. Frank Ohl, IFN, Prof. Dr. Bernd Michaelis, Prof. Dr. Dietmar Rösner, Prof. Dr. Henning Scheich, IfN, Ronald Böck

Förderer: DFG; 31.12.2008 - 31.12.2012

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: David Hübner

Kooperationen: Prof. Dr. Jochen Braun, Ronald Böck

Förderer: Bund; 10.10.2007 - 10.01.2010

Situationsangepasste, biologische Verhaltensmodellierung

Hier sollen das Situationsmodell und Ergebnisse des iterativen, einander modifizierenden top-down und bottom-up Prozesses in der Spracherkennung (Projekt Situationsangepasste Spracherkennung) genutzt werden, um ein interpretatives Verhaltensmodell einer Person oder von Personen in einer definierten Situation / Umgebung (Situiertheit) zu erzeugen und damit Interaktion als (intentionales) Verhalten zu modellieren. Die Ergebnisse des Projektes Situationsangepasste Spracherkennung dienen hier als direktes Maß dafür, wie sich die Person(en) zur Umgebung und zu einer gestellten Aufgabe äußern (Inhalt, Emotion) und wie dies mit den erfassten Umgebungsparametern zusammenpasst (match / mismatch der sprachlichen Äusserungen zur Umgebung), woraus Bestätigungen oder Änderungen des Verhaltensmodells abgeleitet werden können. Das gleiche gilt für eine Intentionserkennung, die mit B.Vlasenko zusammen entwickelt wird. Für die Situationsbeschreibung sind insbesondere Modellgrößen wie Zustandsparameter, Ziel(Kosten)größen, Optimierungskriterien (LQ, ML, MMI, ME, MDL, andere?) zu definieren. Iterative und/oder syntaktisch-deskriptive (wenn-dann-Beziehungen) Lernvorgänge sind hier zu implementieren und zu untersuchen bzw. die Anzahl von Alternativen zu vergrößern. Das umfasst sowohl die Fähigkeit zum besseren Lernen einer Situation wie auch das Lernen, zwischen verschiedenen Situationen zu unterscheiden (dies ist auch in der Gruppe Prof. Braun von hohem Interesse). Aus dem Verhaltensmodell sind abgeleitete Größen zu definieren, die für die Spracherkennung und Dialogmanager relevant sind und von dieser interpretativ verwendet werden können bzw. diesen modifizieren.

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Ronald Böck

Kooperationen: David Hübner, Prof. Dr. Dietmar Rösner

Förderer: Haushalt; 10.10.2007 - 09.10.2012

Situationsangepasste Spracherkennung

Hier soll ein Situationsmodell genutzt werden, um top-down Durchgriff im Spracherkennung 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 Spracherkennung 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. Andreas Wendemuth

Projektbearbeiter: Tobias Grosser

Kooperationen: Ronald Böck

Förderer: Haushalt; 01.04.2008 - 31.03.2012

Spracherkennung mit Unsicherheitsbewertung

Kombination von Modalitäten (mit verschiedenen Konfidenzen / Unsicherheiten) auf einem Datenstrom. (Wahrscheinlichkeits-)Theorie zur korrekten Berechnung der besten Gesamt-Hypothese.

Teilziele:

- Diskriminative Lernmethoden: andere Kostenfunktionen, z:b. MMI, MCE. Annäherung an Bayes schen Klassifizierer.
- Universeller Spracherkennung : wesentliche Arbeiten für Erkennung, die auf andere Domäne / Sprache / akust. Umgebung portiert werden. Graphem-Phonem Äquivalenz

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

Innovationsforum

Anwendung der Haptik in der robotergestützten Chirurgie

Magdeburg, 29. und 30.10.2009

Mitveranstalter: Prof. Michaelis (Technische Informatik)

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Bertram, Matthias; Wiegert, Jens; Schäfer, Dirk; Aach, Til; Rose, Georg

Directional view interpolation for compensation of sparse angular sampling in cone-beam CT

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on medical imaging. - New York, NY [u.a.]: IEEE, Bd. 28.2009, 7, S. 1011-1022; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 4,004]

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas

A miniature 5.2-GHz bandstop microstrip filter using multilayer-technique and coupled octagonal defected ground structure

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 51.2009, 12, S. 2810-2813; [Link unter URL](#)

[Abstract](#)

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas

Improvement of compactness of low pass and band pass filter using a simple combination of cross-defected ground structure and a discontinuous microstrip line

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 51.2009, 5, S. 1191-1195; [Link unter URL](#)

[Abstract](#)

Elmezain, Mahmoud; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

A novel system for automatic hand gesture spotting and recognition in stereo color image sequences

In: Journal of WSCG. - Plzen, Bd. 17.2009, 1, S. 89-96

Elmezain, Mahmoud; Al-Hamadi, Ayoub; Niese, Robert; Michaelis, Bernd

A robust method for hand tracking using mean-shift algorithm and Kalman filter in stereo color image sequences
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 59.2009, S. 355-359

Hassan, Ammar M. ; Al-Hamadi, Ayoub; Hasan, Yassin M. Y. ; Wahab, Mohamed A. A. ; Michaelis, Bernd

Secure block-based video authentication with localization and self-recovery
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 57.2009, S. 97-102

Lilienblum, Erik; Niese, Robert; Michaelis, Bernd

A stereo vision system for top view book scanners
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 59.2009, S. 306-311

Niese, Robert; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

Analysis of feature space for a 2d/3d vision based emotion recognition method
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 59.2009, S. 349-354

Panning, Axel; Niese, Robert; Al-Hamadi, Ayoub; Michael, Bernd

A new adaptive approach for histogram based mouth segmentation
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 56.2009, S. 584-589; [Link unter URL](#)

Rashid, Omer; Al-Hamadi, Ayoub; Panning, Axel; Michaelis, Bernd

Posture recognition using combined statistical and geometrical feature vectors based on SVM
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 56.2009, S. 590-597; [Link unter URL](#)

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

A new method for image classification based on multi-level neural networks
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 57.2009, S. 197-200

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

Image retrieval using cubic splines neural networks
In: International journal of video and image processing and network security. - [S.l.]: IJENS Publishers, Bd. 9.2009, 10,
S. 17-22; [Abstract unter URL](#)

Sadek, Samy; Al-Hamadi, Ayoub; Panning, Axel; Michaelis, Bernd; Sayed, Usama

A new approach to image segmentation via fuzzification of Rényi Entropy of Generalized Distributions
In: World Academy of Science, Engineering and Technology: World Academy of Science, Engineering and Technology.
- [S.l.], Bd. 56.2009, S. 598-603; [Link unter URL](#)

Schretter, Colas; Rose, Georg; Bertram, Matthias

Image-based iterative compensation of motion artifacts in computed tomography
In: Medical physics. - College Park, Md. : AAPM, Bd. 36.2009, 11, S. 5323-5330; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 3,871]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Al-Hamadi, Ayoub; Niese, Robert; Pathan, Saira Saleem; Michaelis, Bernd

Geometric and optical flow based method for facial expression recognition in color image sequences
In: Computer vision and graphics. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-02344-4, S. 228-238; Lecture notes in computer

science; 5337, 2009

Kongress: ICCVG; (Warsaw): 2008.11.10-12

Al-Hamadi, Ayoub; Pathan, Saira Saleem; Michaelis, Bernd

Multi-object tracking based on particle filter and data association in color image sequences

In: Computer vision and graphics. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-02344-4, S. 133-142; Lecture notes in computer science; 5337, 2009

Kongress: ICCVG; (Warsaw): 2008.11.10-12

Appenrodt, Jörg; Al-Hamadi, Ayoub; Elmezain, Mahmoud; Michaelis, Bernd

Data gathering for gesture recognition systems based on mono color-, stereo color- and thermal cameras

In: Future generation information technology. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-10508-4, S. 79-87; Lecture notes in computer science; 5899, 2009

Kongress: FGIT; 1 (Jeju Island): 2009.12.10-12

Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund; Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas

Quasi-fractal periodic defected ground structure for CPW lines

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 3 S.; ITG-Fachbericht; 213

Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Bendicks, Christian; Tarlet, Dominique; Michaelis, Bernd; Thévenin, Dominique; Wunderlich, Bernd

Use of coloured tracers in gas flow experiments for a lagrangian flow analysis with increased tracer density

In: Pattern recognition. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-03797-6, S. 392-401; Lecture notes in computer science; 5748, 2009

Kongress: DAGM Symposium; 31 (Jena): 2009.09.09-11

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund

Design of compact low-pass filter with wide rejection band using cascaded arrowhead-dgs and multilayer-techni

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 4 S.; ITG-Fachbericht; 213

Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund

New low-pass filter design using compensated microstrip capacitor and coupled meander defected ground structure (DGS)

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 4 S.; ITG-Fachbericht; 213

Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Elmezian, Mahmoud; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

Hand gesture spotting based on 3d dynamic features using Hidden Markov models

In: Signal processing, image processing, and pattern recognition. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-10545-6, S. 9-16; Communications in computer and information science; 61, 2009

Kongress: SIP 2009; (Jeju Island): 2009.12.10-12

Elmezian, Mahmoud; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

Hand trajectory-based gesture spotting and recognition using HMM

In: 2009 16th IEEE International Conference on Image Processing. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-45655-0, S. 3577-3580

Kongress: ICIP; 16 (Cairo): 2009.11.07-10

Elmezian, Mahmoud; Al-Hamadi, Ayoub; Pathan, Saira Saleem; Michaelis, Bernd

Spatio-temporal feature extraction-based hand gesture recognition for isolated american sign language and arabic numbers

In: ISPA 2009. - IEEE, ISBN 978-953-184134-4, S. 254-259

Kongress: ISPA; 6 (Salzburg): 2009.09.16-18

Günzel, Franziska; Halberstadt, Simon; Knüppel, Peter; Stieger, Sandra Y. ; Theiss, Stephan

Gesundheitsökonomische Kriterien der telemedizinischen Schlaganfall-Akutversorgung - eine qualitative Analyse bestehender Konzepte

In: Working paper series / Otto von Guericke University, FEMM, Faculty of Economics and Management; 2009,23; Magdeburg: Univ., FEMM; 13 S.

Hassan, Ammar M. ; Hasan, Yassin M. Y. ; Al-Hamadi, Ayoub; Wahab, Mohamed A. A. ; Michaelis, Bernd

A novel public key self-embedding fragile watermarking technique for image authentication

In: 2009 16th IEEE International Conference on Image Processing. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-45655-0, S. 1261-1264

Kongress: ICIP; 16 (Cairo): 2009.11.07-10

Khanzada, Tariq Jamil Saifullah; Ali, Ali Ramazan; Rajput, Abdul Qadir Khan; Omar, Abbas

A design and chronological survey of decision feedback equalizer for single carrier transmission compared with OFDM

In: Hussain, D. M. Akbar: Wireless Networks, Information Processing and Systems. - Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-89853-5, S. 378-390; Communications in Computer and Information Science; 20; [Abstract unter URL](#), 2009

Kongress: IMTIC '08; (Jamshoro, Pakistan): 2008.04.11-12

Pathan, Saira Saleem; Al-Hamadi, Ayoub; Elmezian, Mahmoud; Michaelis, Bernd

Feature-supported multi-hypothesis framework for multi-object tracking using Kalman filter

In: WSCG '2009. - Plzen: Univ. of West Bohemia, ISBN 978-80-8694393-0, S. 197-202

Kongress: WSCG 2009; 17 (Plzen): 2009.02.02-05

Pathan, Saira Saleem; Al-Hamadi, Ayoub; Michaelis, Bernd

OIF - an online inferential framework for multi-object tracking with Kalman filter

In: Computer analysis of images and patterns. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-03766-6, S. 1087-1095; Lecture notes in computer science; 5702, 2009

Kongress: CAIP; 13 (Münster): 2009.09.02-04

Pathan, Saira Saleem; Al-Hamadi, Ayoub; Senst, Tobias; Michaelis, Bernd

Multi-object tracking using semantic analysis and Kalmar filter

In: ISPA 2009. - IEEE, ISBN 978-953-184134-4, S. 271-276

Kongress: ISPA; 6 (Salzburg): 2009.09.16-18

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

An efficient approach for region-based image classification and retrieval

In: Signal processing, image processing, and pattern recognition. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-10545-6, S. 56-64; Communications in computer and information science; 61, 2009

Kongress: SIP 2009; (Jeju Island): 2009.12.10-12

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

An efficient method for noisy cell image segmentation using generalized α -entropy

In: Signal processing, image processing, and pattern recognition. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-10545-6, S. 33-40; Communications in computer and information science; 61, 2009

Kongress: SIP 2009; (Jeju Island): 2009.12.10-12

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

Cubic-splines neural network-based system for image retrieval

In: 2009 16th IEEE International Conference on Image Processing. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-45655-0, S. 273-276

Kongress: ICIP; 16 (Cairo): 2009.11.07-10

Schretter, Colas; Neukirchen, Christoph; Rose, Georg; Bertram, Matthias

Image-based iterative compensation of motion artifacts in computed tomography

In: Medical imaging 2009 - physics of medical imaging; Pt. 1. - Bellingham, Wash. : SPIE, insges. 8 S.; Proceedings of SPIE; 7258; [Link unter URL](#)

Kongress: Conference; (Lake Buena Vista, Fla.): 2009.02.09-12

Schretter, Colas; Neukirchen, Christoph; Rose, Georg; Bertram, Matthias

Local correction of non-periodic motion in computed tomography

In: Medical imaging 2009 - physics of medical imaging; Pt. 1. - Bellingham, Wash. : SPIE; Proceedings of SPIE; 7258; [Link unter URL](#)

Kongress: Conference; (Lake Buena Vista, Fla.): 2009.02.09-12

Tarlet, Dominique; Bendicks, Christian; Bordás, Robert; Wunderlich, Bernd; Thévenin, Dominique; Michaelis, Bernd

Coloured tracer particles employed for 3-d particle tracking velocimetry (PTV) in gas flows

In: Imaging measurement methods for flow analysis. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-01105-4, S. 93-102;

Notes on numerical fluid mechanics and multidisciplinary design; 106, 2009

Vlasenko, Bogdan; Wendemuth, Andreas

Processing affected speech within human machine interaction

In: Proceedings of Interspeech 2009. - ISCA, S. 2039-2042

Kongress: Interspeech 2009; 10 (Brighton, UK): 2009.09.06-10

Buchbeiträge

Böck, Ronald; Hübner, David; Wendemuth, Andreas

On the influences of feature extration in single emotion recognition in naive vs. acted speech

In: Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2009; Bd. 1: Tagungsband der 20. Konferenz, Dresden, 21. bis 23.

September 2009. - Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften Dresden, ISBN 978-3-941298-31-6, S. 207-214;

Studientexte zur Sprachkommunikation; 53

Kongress: ESSV; 20 (Dresden): 2009.09.21-23

Boutejdar, Ahmed; Batmanov, Anatoliy; Omar, Abbas

A compact band-stop/band-pass filter using a narrow gap capacitive as j-inverter and new octagonal defected ground structure (DGS)

In: EuCAP <3, 2009, Berlin>; EuCAP 2009. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3152-7, insges. 4 S.

Kongress: EuCAP 2009; 3 (Berlin): 2009.03.23-27

Abstract

Hübner, David; Böck, Ronald; Wendemuth, Andreas

Application of HMMs for the recognition of emotional sequences in the valence-arousal space

In: Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2009; Bd. 1: Tagungsband der 20. Konferenz, Dresden, 21. bis 23.

September 2009. - Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften Dresden, ISBN 978-3-941298-31-6, S. 200-206;

Studientexte zur Sprachkommunikation; 53

Kongress: ESSV; 20 (Dresden): 2009.09.21-23

Krell, Gerald; Niese, Robert; Michaelis, Bernd

Facial expression recognition with multi-channel deconvolution

In: 2009 Seventh International Conference on Advances in Pattern Recognition. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-43335-3, S. 413-416

Kongress: ICAPR '09; 7 (Kolkata): 2009.02.04-06

Mustafa, Hassan M. ; Al-Hamadi, Ayoub

On teaching quality improvement of a mathematical topic using artificial neural networks modeling (with a case study)

In: Proceedings of the 10th International Conference Models in Developing Mathematics Education. - Dresden, ISBN 83-

91946-59-2, S. 431-435, 2009

Kongress: International Conference Models in Developing Mathematics Education; 10 (Dresden): 2009.09.11-17

Scheibner, Philipp; Zeitler, Alfred; Wendemuth, Andreas

Sound quality evaluation of power seat adjusters

In: NAG DAGA <2009, Rotterdam>: Proceedings // NAG/DAGA 2009. - [Berlin]: DEGA [u.a.], ISBN 978-3-9808659-6-8, S. 1547-1549

Kongress: NAG/DAGA; (Rotterdam): 2009.03.23-26

Theiss, Stephan; Knüppel, Peter; Günzel, Franziska; Raith, Matthias; Rose, Georg

TASC - ökonomisch motivierte Telemedizin-Optimierung in der Schlaganfall-akutversorgung

In: e-Health 2010. - Solingen: Medical Future Verl., ISBN 978-3-00-029297-2, S. 163, 2009

Artikel in Kongressbänden

Knauf, Rainer; Sakurai, Yoshitaka; Tsuruta, Setsuo; Böck, Ronald

Knowledge engineering with didactic knowledge first steps towards and ultimate goal

In: Proceedings of the 22nd International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference. - AAAI Press, insges. 6 S., 2009

Kongress: International FLAIRS Conference; 22 (Sanibel Island, Fla.): 2009.05.19-21

Riefenstahl, Nils; Witte, Michael; Michaelis, Bernd; Wex, Cora

Photogrammetrische 3D-Vermessung von Organoberflächen

In: Innovationsforum Anwendung der Haptik in der robotergestützten Chirurgie. - Magdeburg, S. 29-30, 2009

Kongress: InnFo Haptik; (Magdeburg): 2009.10.29-30

Scheibner, Philipp; Wendemuth, Andreas

Approach to a design of experiments for sound quality evaluations of car interior adjusting noises

In: SAE 2009 Noise and Vibration Conference and Exhibition. - Warrendale, Pa. : SAE International, insges. 6 S.

Kongress: SAE Noise and Vibration Conference and Exhibition; (St. Charles, Ill.): 2009.05.19-21

[SAE technical paper 2009-01-2184]

Dissertationen

Mengistu, Kinfe Tadesse

Robust acoustic and semantic modeling in a telephone-based spoken dialog system. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; [Link unter URL](#); XX, 201 S.: graph. Darst.; 30 cm

Tornow, Michael

Untersuchung und Entwicklung von Algorithmen zur Stereobildauswertung für die Erfassung von Objekten im Umfeld von Fahrzeugen und Realisierung einer Hindernisdetektion in Echtzeit mittels einer Hardwareimplementierung auf einem FPGA. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; XX, 224 S.: graph. Darst.

INSTITUT FÜR ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME

Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg
Tel. ..49/391/67-18592, Fax ..49/391/67-12408

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis
Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Antoni Styczynski (geschäftsführender Leiter)
Dr.-Ing. Reinhard Döbbelin

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis
Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Riefenstahl (i. R.)
Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Antoni Styczynski
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Antje Orths
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Krebs

3. Forschungsprofil

Lehrstuhl Allgemeine Elektrotechnik/Elektrische Aktorik (Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis)

- Neuro-und Fuzzycontrol von elektromechanischen Systemen
 - Neuromodelle nichtlinearer Systeme
 - Fuzzyregler zur Kompensation von Nichtlinearitäten
 - selbstlernende Regler
- Modellierung und Generierung humanoider Bewegungen
 - Entwicklung zweibeiniger Schreitroboter
 - Modellierung und Optimierung humanoider Bewegungen
 - Modellbildung und Elektrostimulation von Muskeln
- Systemintegration unkonventioneller Aktoren
 - Vibrations- und Schalldämpfung mit Piezoaktoren
 - Feinpositionierung von Stellantrieben
- Entwicklung von elektrischen Leistungsverstärkern für unkonventionelle Aktoren
 - hochdynamische Stromquelle für Piezoaktoren
 - optimale Anpassung von Leistungsverstärkern

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
- Netzrückwirkungen 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)

- Leistungselektronik für niedrige Betriebsspannung
 - im Zusammenhang mit der Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen Brennstoffzellen ...
 - im Kfz-Bordnetz, in Flurförderzeugen
- optimierte Stromversorgungen mit neuen Bauelementen
 - kontaktlose Energieübertragung
 - Stromversorgungen mit Bauelementen aus neuen Materialien
- Leistungselektronik und Prozeßtechnologie für elektrothermische Verfahren
 - Physikalische Beschichtung
 - Lichtbogen- und Widerstandsschweißen
- Theoretische Untersuchungen - insbesondere Berechnung, Modellbildung und Simulation
 - werden hierbei mit experimentellen Arbeiten -insbesondere an Bauelement, leistungselektronischem System und Prozess - kombiniert.

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: - Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, Lehrstuhl Elektrische Netze und alternative Elektroenergiequellen der Otto-Von-Guericke-Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. Z. Styczynski, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher, Max-Planck-Institut (MPI) Dynamik komplexer technischer Systeme

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2008 - 31.12.2010

Identifikation von Parametern des Brennstoffzellenmodells anhand elektrischer Betriebsgrößen leistungselektronischer Stellglieder

Leistungselektronische Stellglieder sind an der Schnittstelle zwischen Brennstoffzelle und Netz angeordnet, um den von der Brennstoffzelle abgegebenen Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom umzuformen, wobei dessen leistungsbestimmende Amplitude von Energiemanagement vorgegeben wird. In Verbindung mit einem Transformator können hierbei die Spannungsebenen angepaßt und galvanische Trennung erreicht werden. Anhand der für die Regelung der Leistungselektronik vorhandenen Soll- und Istwerte sollen im Rahmen dieses Projektes wesentliche Parameter von in Vorarbeiten entstandenen Brennstoffzellenmodellen während des laufenden Betriebes ermittelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: ifak Barleben

Förderer: EU; 01.09.2007 - 31.08.2011

Integrierte Piezostrukturen für das adaptive Fahrwerk - COMO B1 - Ansteuerplattform und kontaktlose Energie-/Datenübertragung

Integrierte Piezostrukturen für das adaptive Fahrwerk müssen mit leistungselektronischen Stellgliedern entsprechend von der Regelung vorgegebener Stellgrößen mit Spannungen bzw. Strömen beaufschlagt werden. Energieversorgung und Kommunikation können leitungsgebunden erfolgen; darüber hinaus soll eine kontaktlose Energie- und Datenübertragung untersucht werden; diese bietet sich wegen der rauen Umgebungsbedingungen im Radkasten sowie wegen der teilweise an bewegten Fahrwerksteilen befestigten Baugruppen unter Gesichtspunkten von

Zuverlässigkeit, Sicherheit und Montagefreundlichkeit besonders an. In beiden Fällen sollen standardisierte Schnittstellen, also das Kfz-Bordnetz zur Energieversorgung sowie ein im Kfz gebräuchliches Bussystem vorgesehen werden. Bedeutung kommt weiterhin der elektromagnetischen Verträglichkeit zu, die durch geringe Stromaufnahme des Systems bei Stellhandlungen - beispielsweise durch geeignete Energiespeicherung und -nutzung innerhalb des zu realisierenden leistungselektronischen Stellgliedes - begünstigt wird.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: · Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, FuelCon, Magdeburg/Barleben, Lehrstuhl Elektrische Netze und alternative Elektroenergiequellen der Otto-Von-Guericke-Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. Z. Styczynski, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher, PSFU, Wernigerode

Förderer: BMWi/AIF; 09.04.2009 - 08.04.2012

Nutzung biogener Energieträger für Brennstoffzellen - GreenFC (Teilprojekt)

Bekannte leistungselektronische Komponenten sollen an den Betrieb in einer Brennstoffzellenanlage angepasst werden: Hierzu zählen ein Wechselrichter sowie ein bidirektionaler und ein unidirektionaler Gleichspannungswandler. Der Wechselrichter soll neben der Funktion der Leistungseinspeisung auch Systemdienstleistungen am Netz wahrnehmen. Hierzu sind die bereits in früheren Projekten erarbeiteten Algorithmen zu berücksichtigen und gegebenenfalls zu erweitern. Ferner sind Parameterbereiche für verschiedene Netzanschlussbedingungen zu untersuchen und es ist eine Anpassung der Steuerungskonzepte an diese Szenarien zu ermitteln. Wichtig ist auch die selbsttätige Erkennung der Netzzustände durch die Wechselrichtersteuerung.

Der bidirektionale Wandler soll als sehr schnelles leistungselektronisches Stellglied an den Zwischenkreis angekoppelt werden. Damit werden einerseits erweiterte Systemdienstleistungen des Netzwechselrichters ermöglicht, andererseits kann so auch bei Netzausfall die Brennstoffzelle gezielt heruntergefahren werden, da der Zwischenkreis mit dem angeschlossenen bidirektionalen Wandler und dem ihm zugeordneten Speicher große Mengen an Elektroenergie speichern kann.

Schließlich soll der unidirektionale Wandler Messsignale zur Diagnose der Brennstoffzelle generieren, wie sie in Voruntersuchungen im Projekt Intell-FC bereits realisiert wurden. Hier gilt es, geeignete Messbereiche und Messverfahren zu entwickeln, um diese in den Wandler zu integrieren. Auf diese Weise wird eine Vereinigung von Stellglied und Messmittel möglich.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: Lehrstuhl Elektrische Netze und Alternative Elektroenergiequellen, Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew A. Styczynski, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher

Förderer: EU; 01.09.2007 - 31.08.2011

Optimierung der Betriebsführung von Brennstoffzellen im Fahrzeug unter Verwendung permanenter Diagnose - COMO A3

Im Kfz-Bordnetz wird eine zunehmende Zahl elektrischer Verbraucher eingesetzt. Es muß mithin ein erhöhter Energiebedarf mit für sicherheitskritische Lasten hoher Zuverlässigkeit abgedeckt werden, was insbesondere bei verkürzter Betriebszeit des Verbrennungsmotors - z. B. durch verbrauchsmindernden Start-Stop-Betrieb - den Einsatz einer den herkömmlichen Generator ergänzenden Hilfsstromversorgung nahelegt. Hierzu bietet sich die Brennstoffzelle an. Ihr Fahrzeugeinsatz ist durch Lastzyklen gekennzeichnet, die im wesentlichen durch die Leistungsabgabe des Generators auf der einen sowie die Leistungsaufnahme durch die verschiedenen Lasten auf der anderen Seite bestimmt werden. Diese sind wiederum von Randbedingungen wie Fahrzyklen oder der Umgebung des Fahrzeugs - gekennzeichnet beispielsweise durch Beleuchtungsverhältnisse und Temperatur - abhängig. Es stellt sich daher die Aufgabe, einerseits den Brennstoffzellenstapel mit veränderlicher Leistung zu betreiben, andererseits nötigenfalls seine Betriebsdauer sowie die Amplitude und Veränderungsgeschwindigkeit der Leistungsschwankungen durch Einbeziehung zusätzlicher Energiespeicher zu begrenzen; als solche kommen neben der bereits im herkömmlichen Bordnetz vorhandenen Batterie auch Doppelschichtkondensatoren in Frage. Die Leistungsflüsse zwischen Generator und Brennstoffzelle, den Energiespeichern sowie den übrigen Teilen des Bordnetzes mit einer Vielzahl von Lasten können über leistungselektronische Stellglieder, die ohnehin zur Anpassung der Spannungs- bzw. Stromebenen erforderlich sind, geregelt werden. Ein übergeordnetes Lastmanagement übernimmt die Sollwertvorgabe. Durch das

Zusammenspiel zu erstellender dynamischer Modelle können in einem Teil des Systems vorhandene Signale - beispielsweise bedingt durch eine von der Leistungselektronik als Störgröße erzeugte Stromwelligkeit - an anderer Stelle ausgewertet werden, was eine deutliche Vereinfachung der Sensorik in der Anwendung verspricht. Darüber hinaus bietet es sich an, Beobachter zu erstellen, die dem übergeordneten Lastmanagement regelungstechnisch relevante, jedoch nicht unmittelbar zugängliche Größen zu ermitteln erlauben. Für die übergeordnete und die dezentrale Betriebsführung sollen darauf basierend geeignete Strategien erarbeitet und in einem Versuchsstand erprobt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen ohne erheblichen meßtechnischen Zusatzaufwand eine hinreichende Funktionalität des Gesamtsystems bei gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserter Lebensdauer sicherstellen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: DI Konyev, DI Telesh, DI Melnikov, DI Rudskyy

Kooperationen: Ecole Centrale de Nantes, Hilscher GmbH, Hattersheim, Université de Versailles

Förderer: Sonstige; 01.01.2007 - 01.01.2009

Entwicklung eines sechsbeinigen Schreitroboters

A prototype of a modular legged walking robot has been developed by Otto-von-Guericke University of Magdeburg and Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF. This robot has high mobility and manoeuvrability, and is able to walk over unknown terrain, climb up obstacles and support inspection and service operations. The developed walking robot as a complex mechatronic system can be used for research of scientific and applied problems:

- investigations in gait generation and motion control
- interaction of the walking robot with terrain and objects
- motion on compliant and slippery ground, adaptation to ground with unknown and changing load capacity
- use of the robot's body as an adaptive chassis, as tool carrier for execution of service operations (drilling, mounting etc.)
- inspection tasks in closed rooms, pipes, on complex terrain, especially in areas with environmental conditions that are hazardous for humans
- development and optimization of algorithms for motion, climbing and service operations
- crossing of obstacles much bigger than robot body, and motion over complex terrain
- ability to walk up stairs and through small spaces ability to use one or more legs as a manipulator

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: DI Draganov

Kooperationen: - Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, EMB Barleben, Lehrstuhl Elektrische Netze und Alternative Elektroenergiequellen (LENA) der O.-v.-G.-Universität Magdeburg (Projektleitung), Lehrstuhl für Leistungselektronik Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Förderer: BMWi/AIF; 01.06.2007 - 01.05.2009

Entwicklung eines Rolling Rotor geschalteter Reluktanzmotor (rolling rotor switched reluctance motor)

Rolling Rotor Motoren sind Sonderformen, deren Läufer gegenüber dem Ständer nicht symmetrisch gelagert wird, sondern über spezielle Laufflächen exzentrisch zum Ständer schlupflos rollt. Der dabei entstehende mechanische Kontakt bewirkt den Aufbau eines hohen Drehmomentes bei relativ niedriger Drehzahl. Da die mechanische Kopplung zwischen dem Läufer und Ständer ein getriebeartiges Verhalten aufweist, können solche Motoren als Direktantriebe eingesetzt werden. Zu den Nachteilen zählen der durch Wellenexzentrizität gestörte Abgriff des Drehmomentes und die komplizierte Auslegung des Magnetkreises und der Motorsteuerung. Das Projekt befasst sich mit der Auslegung und Dimensionierung eines Rolling Rotor geschalteten Reluktanzmotors, der gegenüber anderen Motortypen über einen einfacheren Aufbau verfügt und eine hohe Robustheit und Zuverlässigkeit aufweist

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: DI Tyshakin

Kooperationen: - Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland,
DaKoMa IT-Systems, Krebs & Aulich GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2008 - 01.09.2010

Entwicklung von innovativen elektromechanischen Antriebssträngen für Kleinfahrzeuge

Bei Elektrofahrzeugen mit reinem Batteriebetrieb wird die Effizienz durch den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstranges maßgeblich beeinflusst. Durch eine Minimierung der mechanischen Teile, wie Getriebe und Kraftumlenkungen kann der Wirkungsgrad der Antriebsstränge wesentlich erhöht werden. Dazu wird der Antriebsmotor in Richtung der anzutreibenden Achse ausgerichtet und nach Möglichkeit direkt ins Rad integriert. Es wird eine optimale Anpassung des Antriebs an die zu erwartenden Drehzahl- und Drehmoment-verhältnisse angestrebt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: Prof. Palis

Förderer: DAAD; 01.03.2007 - 28.02.2009

Finanzierung eines Fachstudiengangs in deutscher Sprache an der Technischen Universität Donezk

Das Ziel des Projektes besteht in der Unterstützung der deutschsprachigen Studiengänge an den Partneruniversitäten in Donezk, die inhaltlich und hinsichtlich ihrer Struktur europäischen Anforderungen, wie sie an Ingenieurstudiengänge gestellt werden, gerecht werden. Im Ergebnis dieser Bemühungen werden an den Deutschen Technischen Fakultäten der Partner hochqualifizierte Absolventen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus mit deutschen Sprachkenntnissen und engen personellen Bindungen zur Bundesrepublik Deutschland ausgebildet. Dadurch werden u. a. für die deutsche Wirtschaft günstige Voraussetzungen geschaffen für die Entwicklung von Handelsbeziehungen mit ukrainischen Unternehmen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: Prof. Palis, Prof. Dübner

Förderer: DAAD; 01.03.2007 - 28.02.2009

Finanzierung eines Fachstudiengangs in deutscher Sprache an der Technischen Universität Kiew und Charkiv

Das Ziel des Projektes besteht in der Unterstützung der deutschsprachigen Studiengänge an den Partneruniversitäten in Donezk, Kiew und Kharkov, die inhaltlich und hinsichtlich ihrer Struktur europäischen Anforderungen, wie sie an Ingenieurstudiengänge gestellt werden, gerecht werden. Im Ergebnis dieser Bemühungen werden an den Deutschen Technischen Fakultäten der Partner hochqualifizierte Absolventen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus mit deutschen Sprachkenntnissen und engen personellen Bindungen zur Bundesrepublik Deutschland ausgebildet. Dadurch werden u. a. für die deutsche Wirtschaft günstige Voraussetzungen geschaffen für die Entwicklung von Handelsbeziehungen mit ukrainischen Unternehmen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis

Projektbearbeiter: DI Sokolov

Kooperationen: FH Magdeburg, OMEGA Osterweddingen

Förderer: BMWi/AIF; 01.06.2008 - 01.06.2010

Intelligente Kraftregelung einer innovativen Reibschweißanlage

Durch die technische Nutzung der Reibungswärme und die damit verbundene Möglichkeit verschiedenste Werkstoffe miteinander verbinden zu können, zeichnet sich das Reibschweißen aus. Aufgrund der niedrigen Füge-temperatur (< Schmelztemperatur) sind Festigkeiten erreichbar, die die des Grundwerkstoffes übertreffen können. Mithilfe modernster Rechen-technik kann der Prozess heutzutage automatisiert werden. Jedoch bereitet die Auslegung einer optimalen Kraftregelung, deren Güte die Qualität des Reibschweißens signifikant prägt, immer wieder große Probleme, da kein statisches Streckenmodell existiert. Dies ist auf die hochdynamische und nichtlineare Regelstrecke, deren Parameter sich aufgrund dreier physikalischer Prozessphasen werkstoffabhängig während des Ablaufes verändern, zurückzuführen. Um diese Probleme zu lösen, sollen einerseits für die Modellbildung unter anderem Neuro-Fuzzy-Netze verwendet und für die zu nutzende Kaskadenregelung eine entsprechende online-adaptive Regelung entwickelt werden. Einen Schwerpunkt des Projektes bildet die Umsetzung dieses Konzeptes im Echtzeitbetrieb mit der CNC-gesteuerten Vorschubeinheit, deren Antrieb innovativerweise ein Synchronmotor ist.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis
Projektbearbeiter: DI Draganov, DI Schallschmidt
Kooperationen: EMB Barleben, OMEGA Osterweddingen
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.06.2007 - 31.12.2009

Modellbildung und regelungstechnische Optimierung von aktiven Magnetlagern

Das Vorhaben verfolgt die Zielstellung, eine Systemlösung zu entwickeln zur aktiven Lagerung von Maschinen und Maschinenelementen mit Hilfe adaptiver Magnetlager. Die Vorteile aktiver Lagerungstechniken bestehen u. a. in:

- ihrer Adaptionsfähigkeit und der sich daraus ergebenden direkte Anpassung an die jeweiligen technologischen Anforderungen (intelligente Lagerung), insbesondere auch zur Schwingungsdämpfung bzw. Schwingungsisolierung von Maschinen und Maschinenelementen,
- einem kontaktlosen Lagerungsmechanismus und dem dadurch wegfallenden Verschleiß durch Reibung,
- dem Wegfall von Schmiermittel und der daraus resultierenden Umweltfreundlichkeit und Wartungsfreiheit sowie
- der hochgenauen Positionierbarkeit von Bauteilen für spezifische Anwendungen.

Mit dieser Fragestellung stellt das Vorhaben eine Weiterentwicklung vorhandener Erkenntnisse und Erfahrungen des Antragstellers dar und dient der Erschließung neuer innovativer Einsatzgebiete für die Magnetschwebetechnik. Potentielle Einsatzgebiete wären neben der magnetischen Lagerung von Bearbeitungsplattformen im Werkzeugmaschinenbau beispielsweise die aktive schwingungsisolierende Lagerung von Schiffsdieseln und Notstromaggregaten. Die bisherigen Erfahrungen der Antragsteller bei der Entwicklung eines magnetisch gelagerten Rundtisches für den Werkzeugmaschinenbau belegen die prinzipielle Leistungsfähigkeit der Magnetschwebetechnik und deren technische Umsetzbarkeit zur Lösung einer Vielzahl von Lagerungsproblemen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Günter Heideck
Kooperationen: - Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, Krebs und Aulich GmbH Antriebssysteme, Derenburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.11.2008 - 31.01.2011

Elektrofahrzeuge als Energiespeicher für das Elektrizitätsnetz

Ziel des vorliegenden Projektes ist die Entwicklung eines neuartigen elektrischen Antriebs- und Energiespeichersystems für Straßenfahrzeuge, das sich als verteilter Speicher in Elektrizitätsnetze integrieren lässt. In einer Recherche wird der Stand der Technik unter Berücksichtigung gültiger Normen und Vorschriften erarbeitet. In dem Zusammenhang sind Schutzkonzepte für die bidirektionale Schnittstelle zum öffentlichen Netz zu implementieren. Daraus folgend ist eine Topologieentwicklung der leistungselektronischen Komponenten sowie des Gesamtsystems zu erarbeiten. Gleichzeitig sind Untersuchungen zur leitungslosen und -gebundenen EMV des Fahrzeugsystems zu untersuchen. Durch den Antragsteller erfolgt die wissenschaftliche Begleitung zum Aufbau eines Funktionsmodells, einem Elektroauto, das durch die Implementierung entsprechender Elektronik, Schnittstellen und Kommunikationstechnik als Speicher von Elektroenergie genutzt werden kann.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. K. Rudion, M. Sc. A. Naumann, M. Sc. N. Moskalenko, Dipl.-Ing. M. Stötzer
Kooperationen: · Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, E.ON Avacon AG, in.power GmbH, Krebs und Aulich GmbH Antriebssysteme, Derenburg, Regenerativkraftwerk Harz GmbH & Co KG, Siemens AG Erlangen, Stadtwerke Blankenburg, Stadtwerke Quedlinburg, Stadtwerke Wernigerode, Vodafone Group R&D
Förderer: Bund; 01.08.2009 - 31.07.2011

Harz.ErneuerbareEnergien-mobility: Einsatz der Elektromobilität vernetzt mit dem RegModHarz-Projekt

Das Vorhaben Harz.EE-Mobility untersucht in einer heute schon durch erneuerbare Energien dominierten Region Integrationsmöglichkeiten von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen (Elektromobile), um eine vielversprechende Alternative zum Ausgleich der Erzeugung und des Verbrauchs elektrischer Energie bereitzustellen. Hierbei sollen

Lösungsansätze für die damit verbundenen Herausforderungen gefunden werden, wie die öffentliche Akzeptanz der Elektromobilität, ihre Marktdurchdringung sowie die Nutzung der Elektromobilität zur Verbesserung der Integration regenerativer Energien im Netzbetrieb (Beitrag zu Netzdienstleistungen). Der grundlegende technologische Ansatz im Vorhaben ist die Kombination aus elektrischen, logistischen sowie informations- und kommunikationstechnischen (IKT) Infrastrukturen für die Integration der Elektromobilität und der erneuerbaren Energien. Dieser Ansatz wird einerseits eine möglichst uneingeschränkte Mobilität gewährleisten. Andererseits wird eine verbesserte Integration erneuerbarer Energien durch die Kommunikation von Mobilitätsanforderungen der Fahrzeugnutzer angestrebt. Hierzu wird ein verteiltes Lastmanagement für die Elektromobile in bestehenden elektrischen Energiesystemen realisiert, welches das elektrische Speicherpotenzial der Elektromobile ausnutzen soll. Unter Anwendung moderner IKT und Prognoseverfahren wird das kurz- bis mittelfristig zur Verfügung stehende Speicherpotenzial bestimmt. Anknüpfend an die im Projekt RegModHarz behandelte Modellregion werden die erforderlichen IKT-basierten Maßnahmen und Systemlösungen (wie z. B. Kfz On-Board-Geräte, Logistikrechner, Netzsteuerungskomponenten, Anschlusspunkte) erforscht, entwickelt und evaluiert, besonders unter Berücksichtigung der Netzzuteilung mehrerer regionaler Netzbetreiber (Halberstadt, Wernigerode, Quedlinburg, Blankenburg). Die Optimierungsstrategien zur Maximierung des Anteils erneuerbarer Energieerzeugung werden mit den navigationsbasierten Mobilitätssystemen umgesetzt und anhand der Anwendungsszenarien auf Anwendbarkeit, Nutzerakzeptanz und Nachhaltigkeit untersucht. Um auch die Skalierbarkeit der Lösung zu betrachten, wird darüber hinaus die Umsetzung in einem kombinierten Kommunikations- und Energienetzsimulator integriert und getestet. Dies ermöglicht, verschiedene Migrationsszenarien für eine wachsende Elektromobilität zu untersuchen. Hierzu gehören beispielsweise Strategien zum Einsatz von Elektromobilen als verteilte Energiespeicher im intelligenten Netz der Zukunft, mit einer noch höheren Anzahl an erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen.

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

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. K. Rudion, M. Sc. H. Guo, M. Sc. M. Gurbiel

Kooperationen: CUBE Kassel, Enviam, E.ON Netz, ISET Kassel, Siemens AG München, Stadtwerke Wernigerode, Quedlinburg, Halberstadt, Blankenburg, Universität Kassel, Vattenfall Europe, Windpark Druiberg

Förderer: Bund; 01.11.2008 - 30.10.2012

Regenerative Modellregion Harz. Nachhaltige und effiziente Energieversorgung durch koordinierte regenerative Erzeugung und Verbrauch in regionalen Märkten.

In dem Projekt Regenerative Modellregion Harz werden regenerative Erzeuger, Verbraucher und Energiespeicher zu einem virtuellen Kraftwerk, dem Regenerativ Kraftwerk Harz (RKWH) zusammengeschlossen. In Verbindung mit einer elektronischen Marktplattform ermöglicht es den beteiligten Erzeugern, Händlern, Netzbetreibern und Kunden eine ökologisch und ökonomisch optimierte Energieversorgung bis hin zur Vollversorgung zu gewährleisten. Damit soll gezeigt werden, dass mit Unterstützung modernster Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine zuverlässige und verbrauchernahe Versorgung mit elektrischer Energie im System mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien möglich ist.

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

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

Kooperationen: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, University Ljubiana

Förderer: Industrie; 01.01.2008 - 31.12.2010

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. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. K. Rudion, M. Sc. M. Gurbiel

Förderer: Industrie; 01.09.2009 - 31.05.2010

Empfehlungen für eine Richtlinie zur Überprüfung von Oberschwingungsrichtwerten beim Anschluss von Windkraftanlagen

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Studie sollen die Empfehlungen für die Erstellung einer Richtlinie zur Überprüfung von Oberschwingungsanteilen im Anschlusspunkt eines Windparks erarbeitet werden. Dabei sollen besonders die Hochspannungsebenen betrachtet werden, da künftig ähnlich wie bei der Niederspannungsrichtlinie IEC 61000-3-15 auch die zulässigen Werte für den Hochspannungsanschluss normiert werden sollen. Grundlage für die Erarbeitung der entsprechenden Empfehlungen ist einerseits die Recherche und Auswertung der aktuellen Aktivitäten in den Normierungs- und Standardisierungsgremien hinsichtlich Oberschwingungsrichtwerte, andererseits die Durchführung und Auswertung ausgewählter Messungen.

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

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. G. Heideck, Dipl.-Ing. M. Heuer

Kooperationen: DBI Gas - und Umwelttechnik GmbH Föppelstraße 304347 Leipzig, S & R Schalt- und Regeltechnik GmbH, Berlin (Projektkoordinator) Köpenicker Straße 32512555 Berlin, Technische Universität Bergakademie Freiberg Akademiestraße 609596 Freiberg

Förderer: Bund; 01.09.2006 - 28.02.2009

Entwicklung von PEM-Brennstoffzellensystemen mit Hochtemperaturmembranen

Die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Brennstoffzellentechnologie hat in den letzten Jahren deutliche Fortschritte und Innovationen zu verzeichnen. Neue Ergebnisse aus der Grundlagenforschung führen zu Innovationen bei Verfahren und Produkten. Einer der herausragenden Fortschritte ist die Entwicklung der Hochtemperaturmembranen für PEMFC. Diese Membranen besitzen eine höhere Toleranz gegenüber Kohlenmonoxid und die Befeuchtung der Prozessgase verliert durch den höheren Arbeitstemperaturbereich (>120 °C) an Bedeutung. Ergebnis sind der Wegfall oder die Veränderung von Prozessstufen sowie die Steigerung des Wirkungsgrades. Andererseits werden die Anforderungen an Materialien, an Systemkomponenten und die energetische Kopplung der Prozessstufen wesentlich verändert. Mit der Überschreitung der 120 °C Grenze ist eine Umstellung aller Kunststoffmaterialien innerhalb des Stacks und in dessen Peripherie notwendig. Die bisher eingesetzten Medien (DI-Wasser) für die Kühlung des Stacks und die Konditionierung der Gase können nicht mehr verwendet werden. Dies erfordert neue Wege insbesondere in der Reformierung des Primärenergieträgers Erdgas. Das Entwicklungsziel des Projektes wird wie folgt definiert: Entwicklung der technischen Grundlagen für eine neue PEM-Brennstoffzellen-Heizgerätegeneration auf der Basis von Hochtemperaturmembranen.

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

Projektbearbeiter: M. Sc. M. Powalko

Förderer: Industrie; 01.10.2007 - 30.09.2009

Erarbeitung und Weiterentwicklung eines 3-dimensionalen virtuellen Labors "RegEn-VL" unter Verwendung der VRML-Technologie

Probleme in den Bereichen der Aus- und Weiterbildung erfordern die Erforschung und Erprobung neuer Lehr- und Lernmethoden (z.B. der Bereich des Lernens in virtuellen Umgebungen), die eng mit dem Einsatz computerunterstützter Lernmedien in E-Learning Umgebungen verbundensind. Es wurde das bereits erfolgreich entwickelte und in der Lehre eingesetzte Projekt RegEn M (Regenerative Energien Multimedial) als Basis für diese Evolution genommen. Ziel dieses Vorhabens ist die Weiterentwicklung eines zusätzlichen experimentellen Moduls mit dem Namen RegEn VL (Regenerative Energien Virtuelles Labor) und die Verbesserung der Lerninhalte des bereits existierenden E-Learning Lernsystems RegEn M. Hier bietet die VRML-Darstellung (Virtual Reality Modeling Language) eine Möglichkeit komplexe Systeme und Systemkomponenten 3-dimensional und interaktiv darzustellen. Mit Hilfe von VRML ist es möglich eine numerische Repräsentation einer 3D Umgebung zu entwickeln, die nahezu real wirkt.

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

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. P. Komarnicki, M. Sc. M. Gurbiel, M. Sc. A. Naumann

Förderer: Industrie; 01.11.2009 - 31.10.2010

Kommunikation in Schaltanlagen Messdatenintegrität

Baugruppen und Systeme in Schaltanlagen, die den Schutz in elektrischen Energiesystemen steuern, sind auf Messdaten angewiesen. Diese Datensätze können mit Hilfe verschiedener Messgeräte erfasst werden (z.B. Messwandler oder elektronische Messwandler). Im Allgemeinen können diese Messwerte von sehr verschiedener Gestalt sein. Dies reicht von analogen Strom- und Spannungssignalen bis hin zu digitalen Datensätzen unterschiedlichster Formate. Eine derartige Vielfalt erschwert den Entwurf neuer Schutzgeräte. Aus diesem Grund wurde ein neues Gerät entwickelt, welches sich Merging Unit nennt. Die Hauptaufgabe dieser Merging Unit ist die Einbindung unterschiedlicher Arten von Messgrößen/Messwerten in einer Geräteschnittstelle, die daraus einen digitalen Datenstrom gemessener Abtastwerte generiert. Diese von der Merging Unit ausgegebenen digitalen Datenpakete sind standardisiert gemäß IEC 61850-9-2, als Bestandteil der Normenreihe 'Kommunikationsnetze und -systeme in Stationen'. Die Datenintegrität jeder Merging Unit beinhaltet zwei Aspekte, die untersucht werden sollten. Zunächst sollte die Gestalt der Datenpakete und deren Konformität mit der Norm IEC 61850-9-2 getestet werden. Die Anforderungen an die Datenübertragung, wie z.B. die Verfügbarkeit oder Verzögerung von Messdaten sollte analysiert werden. Weiterhin spielt die Genauigkeit von Merging Units eine signifikante Rolle. Die Daten, die von der Merging Unit bereitgestellt werden, können unter anderem für Baugruppen, wie z.B. Schutzgeräte in Schaltanlagen, verwendet werden. Bis jetzt sind noch keine Normen oder Richtlinien für Genauigkeitstests von Merging Units verfügbar. Derartige Ausführungsrichtlinien würden dazu in der Lage sein, wichtige/relevante Informationen zur Funktionalität und Zuverlässigkeit der Merging Units. Die Projektinhalte umfassen die Entwicklung von Testverfahren für Merging Units im Hinblick auf Messgenauigkeit und hinsichtlich der Konformitätsprüfung zur Norm IEC 61850-9-2. Die Aufgaben innerhalb des Projekts umfassen:

- Entwicklung eines Teststands für Genauigkeitsuntersuchungen
- Definition von statischen- und dynamischen Testscenarien für Genauigkeitsuntersuchungen von Merging Units
- Entwicklung einer automatischen Testroutine
- Entwicklung von Methoden zur Ergebnisauswertung von Genauigkeitsuntersuchungen
- Entwicklung eines Teststands zur Untersuchung von Kommunikationsanforderungen und für Konformitätstests
- Erarbeitung von Abläufen zur Konformitätsuntersuchungen

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

Projektbearbeiter: M. Sc. M. Gurbiel, M. Sc. A. Naumann

Förderer: Industrie; 01.10.2007 - 30.09.2009

Kommunikationsanforderungen in elektrischen Netzen nach IEC 61850

Im Gebiet der heutigen Energietechnik werden entsprechende Innovationen gefordert, welche die Sicherheit und Qualität im Rahmen der Energielieferung in noch höherem Maße gewährleisten können. Diese Erneuerungen richten sich grundsätzlich an die Etablierung der digitalen, moderneren Technologie, die durch ihre technischen Vorteile eine bessere Überwachung und Führung der elektrischen Netze erlaubt, was aus Sicht des Energiesystems als unbestrittene Modernisierung angesehen werden kann. Dies kann aber nur dann garantiert werden, wenn eine konforme Kommunikation zwischen den Einrichtungen, die die Netzführung und die Überwachung unterstützen, vorliegt. Das Ziel der Norm IEC 61850 ist die Festlegung und weitgehende Durchsetzung eines digitalen universellen Protokolls (einer digitalen Schnittstelle), das eine problemlose Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Netzeinrichtungen im Bereich der Kommunikation ermöglicht. Im Projekt werden die ausgewählten Teile dieser Norm bearbeitet, die der Definierung einer solchen digitalen Schnittstelle in Bezug auf die Messeinrichtungen gewidmet werden. D.h. es handelt sich hier um die genaue Festsetzung eines konformen Ausgangs für die digitalen Signale, da dadurch deren Anwendungsspektrum in elektrischen Netzen definiert wird. Ähnlich einem analogen Ausgang, sind Genauigkeit und Robustheit auch bei digitalen Protokollen sehr wichtig. Darauf aufbauend werden die einzelnen Einflussgrößen auf den digitalen Ausgang analysiert und deren Komplexität in der notwendigen Anzahl von relevanten Parametern eingeschlossen, woraus sich die Voraussetzungen für die Genauigkeitsklassen digitaler Schnittstellen ergeben. Dies wird sowohl durch die theoretischen Betrachtungen als auch mittels der Testmessungen untersucht.

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

Projektbearbeiter: M. Sc. P. Lombardi, M. Sc. M. Powalko, Dr.-Ing. K. Rudion

Kooperationen: · Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung, IFF Magdeburg, Deutschland, Lehrstuhl Elektrische Netze und alternative Elektroenergiequellen der Otto-Von-Guericke-Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. Z. Styczynski, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher, Max-Planck-Institut (MPI) Dynamik komplexer technischer Systeme

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2008 - 31.12.2010

Nachwuchsgruppe Netzwerke elektrochemischer Wandler in der Energieerzeugung (NEWE)

Im Rahmen dieses Projektes werden die Aspekte effizienter und nachhaltiger Energieversorgung der Zukunft betrachtet. Brennstoffzellen als elektrochemische Wandlerkomponenten spielen dabei eine zentrale Rolle. Die Zusammenstellung des Netzwerks aus Experten auf unterschiedlichen Gebieten erlaubt einerseits eine tiefe und andererseits eine interdisziplinäre Betrachtung des Problems, die u.a. Aspekte wie Versorgung der Brennstoffzellensysteme mit Brennstoffen, Optimierung des Brennstoffzellenbetriebes, intelligente Kopplung von Brennstoffzellensystemen an das elektrische Netz, Integration der Brennstoffzellensysteme in die globale Elektroenergieversorgung (virtuelles Kraftwerk), sowie Unterstützung des Netzbetriebes mit hoher Durchdringung von dezentralen Einspeisern berücksichtigt.

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

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. G. Heideck, Dipl.-Ing. M. Käbisch, Dipl.-Ing. M. Heuer

Kooperationen: Fraunhofer IFF, Magdeburg - Prozeß und Anlagentechnik, FuelCon, Magdeburg/Barleben, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher, Uni Magdeburg, Lehrstuhl für Leistungselektronik, Prof. Dr. Andreas Lindemann, Uni Magdeburg, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr. Kai Sundmacher

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 09.04.2009 - 08.04.2012

Nutzung biogener Energieträger für Brennstoffzellen

Wegen ihres hohen Wirkungsgrades bei der Energiewandlung können Brennstoffzellen, kombiniert mit einer energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, genutzt werden um ein System mit einer hocheffizienten und nachhaltigen Elektroenergieerzeugung auf der Basis erneuerbarer Energiequellen zu schaffen. Das Land Sachsen-Anhalt besitzt ideale Voraussetzungen zur Nutzung biogener Brennstoffe. Dazu gehören primär Reststoffe aus der Land- und Forstwirtschaft aber auch energiehaltige Nutzpflanzen. Die angebauten Energiepflanzen bzw. die anfallenden Reststoffe sollen möglichst effizient genutzt werden. Für eine effiziente Nutzbarmachung biogener Rohstoffe muss der konkrete Rohstoff in Verbindung mit der Art der Aufbereitung zum Brenngas betrachtet und optimiert werden. Zur Entwicklung eines wirtschaftlichen Gesamtsystems muss neben der Brenngaserzeugung und -aufbereitung für die Elektroenergieerzeugung durch eine Brennstoffzelle auch die Einbindung der dezentralen Kraftwerkseinheiten in ein IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft berücksichtigt werden. Hierbei ist die Bereitstellung von Regelenergie einer der Schwerpunkte. Durch die herausragende Eigenschaft von Brennstoffzellen im Teillastbetrieb besonders hohe Wirkungsgradwerte aufzuweisen, ist ein Brennstoffzellenkraftwerk regelleistungsfähig und kann damit zur Stabilität kleinerer Netze beitragen. Es sollen Lösungen für eine zukünftige Sicherstellung einer stabilen und belastbaren Elektroenergieversorgung von kleinsten Einheiten, unter Wahrung einer hohen Flexibilität bei der Auswahl und der Aufbereitung des biogenen Rohstoffs zum Energieträger zum Betreiben von Brennstoffzellen erarbeitet werden.

Kernpunkte:

1. Brenngaserzeugung aus biogenen Energieträgern
2. Brenngasnutzung (Brenngas zu elektrischer Energie)
3. Netzeinspeisung (Elektrische Energie ins Netz)

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

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. G. Heideck, Dipl.-Ing. M. Heuer

Kooperationen: Lehrstuhl für Leistungselektronik, Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Prof. Dr.-Ing.
habil. K. Sundmacher

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2007 - 31.08.2011

Optimierung der Betriebsführung von Brennstoffzellen im Fahrzeug unter Verwendung permanenter Diagnose

Im Kfz-Bordnetz wird eine zunehmende Zahl elektrischer Verbraucher eingesetzt. Es muss mithin ein erhöhter Energiebedarf mit für sicherheitskritische Lasten hoher Zuverlässigkeit abgedeckt werden, was insbesondere bei verkürzter Betriebszeit des Verbrennungsmotors - z. B. durch verbrauchsmindernden Start-Stop-Betrieb - den Einsatz einer den herkömmlichen Generator ergänzenden Hilfsstromversorgung nahe legt. Hierzu bietet sich die Brennstoffzelle an. Ihr Fahrzeugeinsatz ist durch Lastzyklen gekennzeichnet, die im wesentlichen durch die Leistungsabgabe des Generators auf der einen sowie die Leistungsaufnahme durch die verschiedenen Lasten auf der anderen Seite bestimmt werden. Diese sind wiederum von Randbedingungen wie Fahrzyklen oder der Umgebung des Fahrzeugs gekennzeichnet beispielsweise durch Beleuchtungsverhältnisse und Temperatur - abhängig. Es stellt sich daher die Aufgabe, einerseits den Brennstoffzellenstapel mit veränderlicher Leistung zu betreiben, andererseits nötigenfalls seine Betriebsdauer sowie die Amplitude und Veränderungsgeschwindigkeit der Leistungsschwankungen durch Einbeziehung zusätzlicher Energiespeicher zu begrenzen; als solche kommen neben der bereits im herkömmlichen Bordnetz vorhandenen Batterie auch Doppelschichtkondensatoren in Frage. Die Leistungsflüsse zwischen Generator und Brennstoffzelle, den Energiespeichern sowie den übrigen Teilen des Bordnetzes mit einer Vielzahl von Lasten können über leistungselektronische Stellglieder, die ohnehin zur Anpassung der Spannungs- bzw. Stromebenen erforderlich sind, geregelt werden. Ein übergeordnetes Lastmanagement übernimmt die Sollwertvorgabe. Durch das Zusammenspiel zu erstellender dynamischer Modelle können in einem Teil des Systems vorhandene Signale - beispielsweise bedingt durch eine von der Leistungselektronik als Störgröße erzeugte Stromwelligkeit - an anderer Stelle ausgewertet werden, was eine deutliche Vereinfachung der Sensorik in der Anwendung verspricht. Darüber hinaus bietet es sich an, Beobachter zu erstellen, die dem übergeordneten Lastmanagement regelungstechnisch relevante, jedoch nicht unmittelbar zugängliche Größen zu ermitteln erlauben. Für die übergeordnete und die dezentrale Betriebsführung sollen darauf basierend geeignete Strategien erarbeitet und in einem Versuchsstand erprobt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen ohne erheblichen messtechnischen Zusatzaufwand eine hinreichende Funktionalität des Gesamtsystems bei gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserter Lebensdauer sicherstellen.

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

Projektbearbeiter: M. Sc. M. Gurbiel, M. Sc. A. Naumann

Förderer: Industrie; 01.10.2007 - 30.09.2009

Teststand zur Bestimmung der Genauigkeit von Merging Unit und Phasor Measurement Unit

Heutzutage ist es notwendig, präzise und verlässliche Spannungs- und Strommessungen zum Schutz des elektrischen Versorgungsnetzes durchzuführen. Geräte und Systeme, welche die Sicherheit im Netz gewährleisten, sind auf gemessene Daten angewiesen. Die Gewinnung dieser Daten kann mittels unterschiedlicher Messgeräte stattfinden (z.B. Messwandler, elektronische Messwandler). Im Allgemeinen können die gewonnenen Messdaten sehr unterschiedliche Formate haben, von analogen Spannungs- und Stromsignalen bis zu digitalen Signalen in unterschiedlichen Formen. Diese Vielfalt an unterschiedlichen Formaten erschwert den Aufbau neuer Schutzeinrichtungen. Zur Bewältigung dieser Problematik wurde ein neues Gerät entwickelt, welches Merging Unit genannt wird. Hauptaufgabe des Merging Unit ist es, unterschiedliche Typen von Messungen in einem Gerät zusammenzuführen und einen digitalen Datenstrom der gemessenen Werte zu erzeugen. Dieser ausgegebene Datenstrom ist gemäß IEC61850-9-2 standardisiert. Die zweite Art von Geräten, welche Echtzeitdaten mit Vor-Ort-Synchronisierung von Wechselstromzeigern, Spannung und Strom des Mitsystems, Frequenz und Änderungsrate der Netzgrößen ausgibt, ist das Phasor Measurement Unit (PMU). An verschiedenen Orten im Netz installierte PMU messen synchronisiert Strom und Spannung unter Ausnutzung des vom GPS (Global Positioning System) oder GOES gelieferten Synchronisier-Impulses. Das PMU berechnet RMS-Werte und Phasenwinkel der gemessenen Größen. PMU-Anwendungen bieten interessante Möglichkeiten zur Überwachung, Kontrolle und zum Schutz von Energiesystemen. Die Aufgabe in diesem Projekt ist es, Tests der beschriebenen Geräte durchzuführen, insbesondere mit Hinblick auf deren Messgenauigkeit. Folgende Teilaufgaben sind hierzu umzusetzen:

- Entwicklung des Teststandes
- Definition von Testszenerien für Merging Unit und Phasor Measurement Unit

- Entwicklung einer automatisierten Test-Routine.

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

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. H.-D. Musikowski

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.01.2007 - 31.12.2009

Langzeitanalyse verschiedener PV-Systeme unter gleichen Standortbedingungen

Am Lehrstuhl ? Elektrische Netze und Alternative Elektroenergiequellen? der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg werden seit mehreren Jahren verschiedene Photovoltaiksysteme hinsichtlich ihres Betriebsverhaltens unter realen Einsatzbedingungen untersucht. Die Untersuchungen richten sich u. a. auf:

- die vergleichende Bewertung unterschiedlicher Solarmodultypen,
- das Zusammenwirken der Anlagenkomponenten untereinander und mit dem Netz,
- die Analyse des Leistungsverhaltens über lange Nutzungszeiten.

Die im Test befindlichen Anlagen sind mit unterschiedlichen Modultypen ausgestattet und speisen über Wechselrichter in das Niederspannungsnetz ein. Alle wichtigen Betriebsparameter der Systeme werden mittels eines komplexen, computerbasierten Messsystems ständig erfasst und in einer Datenbank abgelegt. Diese Datensätze über mehrere Betriebsjahre bilden die Basis für die Langzeitanalyse.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Ecklebe, Andreas; Lindemann, Andreas; Schulz, Sebastian

Bidirectional switch commutation for a matrix converter supplying a series resonant load

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on power electronics. - New York, NY: IEEE, Bd. 24.2009, 5, S. 1173-1181; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,753]

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Bessarab, Yuriy; Merfert, Igor; Lindemann, Andreas

Decentralized energy supply with active power filter

In: Techniczna elektrodynamika. - Kyiv: Instytut Elektrodynamiky NAN Ukraïny, S. 90-93, 2009

[Tematyczny випуск: Sylova elektronika ta enerhoefektyvnist'. Castyna 4]

Lindemann, Andreas

Potential of SiC and other wide bandgap semiconductors in power electronic applications

In: Bodo's power systems. - Laboe: A Media, 11, S. 60-61, 2009

Lindemann, Andreas; Winkler, Thoralf; Döbbelin, Reinhard; Winkler, Reinhard; Gärtner, Uwe

Beurteilung und Beeinflussung von Magnetfeldexpositionen beim Widerstandsschweißen

In: Schweißen und Schneiden. - Düsseldorf: Verl. für Schweißen u. Verwandte Verfahren, DVS-Verl., Bd. 61.2009, 6, S. 292-301; [Link unter URL](#)

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Dibra, Donald; Stecher, Matthias; Lindemann, Andreas; Lutz, Josef; Kadow, Christoph

Seebeck difference - temperature sensors integrated into smart power technologies

In: ISPSD '09. - Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, ISBN 978-1-424-43524-1, S. 216-219, 2009

Kongress: ISPSD; 21 (Barcelona): 2009.06.14-17

Döbbelin, Reinhard; Teichert, Christian; Benecke, Marcel; Lindemann, Andreas

Computerized calculation of leakage inductance values of transformers

In: PERS <2009, Moskva>: Proceedings // PERS 2009, Progress in Electromagnetics Research Symposium.

- Cambridge, Mass. : The Electromagnetics Academy, S. 384-389; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PERS 2009; (Moskva): 2009.08.18-21

Gurbiel, Marcin; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni; Gatzen, Franz Werner; Dzienis, Cezary
Merging unit accuracy testing

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 6 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Heideck, Günter; Heuer, Maik; Käbisch, Mathias; Styczynski, Zbigniew Antoni

Battery research for mobile and portable applications

In: Technische Universität <Ilmenau>: Internationales wissenschaftliches Kolloquium // Technische Universität

Ilmenau. - Ilmenau: Univ.-Verl., insges. 6 S., 2009

Kongress: IWK; 54 (Ilmenau): 2009.09.07-10

Heuer, Maik; Heideck, Günter; Käbisch, Mathias; Styczynski, Zbigniew Antoni

Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge und als Energiespeicher im Netz

In: Internationaler ETG-Kongress 2009; Fachtagung 1/2: Intelligente Netze. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3194-7, S. 317-324; ETG-Fachbericht; 118

Kongress: Internationaler ETG-Kongress; (Düsseldorf): 2009.10.27-28

Heuer, Maik; Kabisch, Mathias; Heideck, Günter; Styczynski, Zbigniew Antoni

PEM fuel cell system as an autonomous power supplier

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 5 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Heyde, Christ Oliver; Styczynski, Zbigniew Antoni

Voltage stability analysis as part of an online DSA system

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 6 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Lombardi, Pio; Powalko, Michal; Rudion, Krzysztof

Optimal operation of a virtual power plant

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 13 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Powalko, Michal; Rudion, Krzysztof; Styczynski, Zbigniew Antoni

Erweiterung des State-Estimation-Algorithmus durch den Einsatz von PMU-Messungen

In: Internationaler ETG-Kongress 2009; Fachtagung 1/2: Intelligente Netze. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3194-7, S. 137-142; ETG-Fachbericht; 118

Kongress: Internationaler ETG-Kongress; (Düsseldorf): 2009.10.27-28

Powalko, Michal; Rudion, Krzysztof

Improving power system state estimation with PMUs

In: Technische Universität <Ilmenau>: Internationales wissenschaftliches Kolloquium // Technische Universität Ilmenau. - Ilmenau: Univ.-Verl., insges. 6 S., 2009

Kongress: IWK; 54 (Ilmenau): 2009.09.07-10

Rojewski, Wilhelm; Styczynski, Zbigniew Antoni; Izykowski, Jan

Selected problems of protective relaying for distribution network with distributed generation

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 6 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Rudion, Krzysztof; Guo, Hui; Abildgaard, H. ; Styczynski, Zbigniew Antoni

Non-linear load modeling - requirements and preparation for measurement

In: 2009 IEEE PES General Meeting. - IEEE, ISBN 978-1-424-44241-6, insges. 6 S.; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PES; (Calgary): 2009.07.26-30

Schulz, Sebastian; Döbbelin, Reinhard; Lindemann, Andreas

Investigation of coupling of EMC disturbances in doubly fed induction generators

In: PIERS <2009, Moskva>: Proceedings // PIERS 2009, Progress in Electromagnetics Research Symposium.

- Cambridge, Mass. : The Electromagnetics Academy, S. 50-55; [Abstract unter URL](#)

Kongress: PIERS 2009; (Moskva): 2009.08.18-21

Schulz, Sebastian; Lindemann, Andreas

Netzrückwirkungen von Antriebsumrichtern - Untersuchung der Störquellen

In: Internationaler ETG-Kongress 2009; Fachtagung 1/2: Intelligente Netze. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3194-7, S. 403-408; ETG-Fachbericht; 118

Kongress: Internationaler ETG-Kongress; (Düsseldorf): 2009.10.27-28

Smieja, Tomasz; Komarnicki, Przemyslaw; Emdig, Martin

Leitsysteme für lokale Industrienetze - Gestaltung und Visualisierung von Prozessparametern

In: Digitales Engineering zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme. - Magdeburg: IFF, ISBN 978-3-8396-0023-8, S. 339-345, 2009

Kongress: IFF-Wissenschaftstage; 12 (Magdeburg): 2009.06.16-18

Herausgeberschaften

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grothe, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Tschöke, Helmut; Vajna, Sándor

Forschung in Bewegung - 9. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30.09. - 01.10.2009; Tagungsband. - Magdeburg: Univ.; 544 S., 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Buchbeiträge

Fischer, Wolfgang; Döbbelin, Reinhard; Lindemann, Andreas

Conducted EMI analysis of hard and soft switching arc welding power supplies

In: EPE 2009. - EPE Association, ISBN 978-90-75815-00-9, insges. 10 S.

Kongress: EPE 2009; 13 (Barcelona): 2009.09.08-10

Fischer, Wolfgang; Merfert, Igor; Bessarab, Yuriy; Lindemann, Andreas

Control of grid-connected multistage converters for distributed supply

In: Nowoczesne urządzenia zasilające w energetyce. - Warszawa: Zielonka [u.a.], ISBN 83-91870-93-6, insges. 8 S., 2009

Kongress: Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna; 12 (Kazimierz Dolny): 2009.03.18-20

Förster, Stefan; Lindemann, Andreas

Combined optimisation of thermal behaviour and electrical parasitics in power semiconductor components

In: EPE 2009. - EPE Association, ISBN 978-90-75815-00-9, insges. 10 S.

Kongress: EPE 2009; 13 (Barcelona): 2009.09.08-10

Gurbiel, Marcin; Styczynski, Zbigniew Antoni

Static and dynamic of digital measurement devices for power system protection

In: Actual trends in development of power system protection and automation. - Moscow: Science and Engineering Information Agency, ISBN 978-5-903564-04-0, S. 146-154, 2009

Kongress: International Scientific & Technical Conference; (Moscow): 2009.09.07-10

Heuer, Maik; Heideck, Günter; Käbisch, Mathias; Styczynski, Zbigniew Antoni

Guideline for the investigation of PEM fuel cell systems in automotive applications

In: 8 IEEE International Workshop on Environment and Electrical Engineering. - Wroclaw, ISBN 978-3-940471-10-9, S. 103-106, 2009

Kongress: IEEE International Workshop on Environment and Electrical Engineering; 8 (Karpacz): 2009.05.10-13

Heuer, Maik; Heideck, Günter; Styczynski, Zbigniew Antoni; Winkler, Thoralf; Komarnicki, Przemyslaw; Müller, Gerhard

Electric vehicle charging stations in Magdeburg

In: 5th International IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-42601-0, S. 60-65, 2009

Kongress: IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference; 5 (Dearborn): 2009.09.07-11

Käbisch, Mathias; Heuer, Maik; Heideck, Günter; Styczynski, Zbigniew Antoni

Energy management of vehicle electrical system with auxiliary power unit

In: 5th International IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference. - Piscataway, NJ: IEEE, ISBN 978-1-424-42601-0, S. 358-363, 2009

Kongress: IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference; 5 (Dearborn): 2009.09.07-11

Konyev, Mykhaylo; Melnykov, Andriy; Palis, Frank; Rudskyy, Artem

Linejnyj privod s posledovatel'noj elastichnoj svaz'ju dlja antropomorfного robota ROTTO

In: Problemy avtomatizirovannogo ·elektroprivoda. - L'viv: EKOinform, ISBN 966-862800-4, S. 126-127, 2009

Lombardi, Pio; Vasquez, Paul; Styczynski, Zbigniew Antoni

Optimised autonomous power system

In: Integration of wide-scale renewable resources into the power delivery system. - IEEE, ISBN 978-1-424-44860-9, insges. 13 S.; [Abstract unter URL](#), 2009

Kongress: CIGRE/IEEE PES Joint Symposium; (Calgary): 2009.07.29-31

Lombardi, Pio; Vasquez, Paul; Styczynski, Zbigniew Antoni

Plug-in electric vehicles as storage devices within an autonomous power system - optimization issue

In: 2009 IEEE Bucharest PowerTech proceedings. - Piscataway, NJ: IEEE Service Center, ISBN 978-1-424-42235-7, insges. 7 S.

Kongress: PowerTech; (Bucharest): 2009.06.28-07.02

Mefert, Igor; Bessarab, Yuriy; Lindemann, Andreas

Comparison of state-space and conventional control in seamless bidirectional converters

In: PCIM Europe <2009, Nürnberg>: Proceedings // PCIM Europe 2009. - Berlin: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3158-9, S. 107-112

Kongress: PCIM Europe 2009; (Nuremberg): 2009.05.12-14

Palis, Frank; Melnykov, Andriy; Stanislavovich, Sergiy; Achkasova, Ganna

Cyfrove pozycijne upravlinnja liniynym pruznim aktuatom dlja antrolomorfnych robotiv

In: Problemy avtomatizirovannogo ·elektroprivoda. - L'viv: EKOinform, ISBN 966-862800-4, S. 155-157, 2009

Schulze, Elisabeth; Mertens, Christian; Lindemann, Andreas

Low temperature joining technique - a solution for automotive power electronics

In: PCIM Europe <2009, Nürnberg>: Proceedings // PCIM Europe 2009. - Berlin: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3158-9, S. 217-222

Kongress: PCIM Europe 2009; (Nuremberg): 2009.05.12-14

Schulze, Elisabeth; Mertens, Christian; Lindemann, Andreas

Optimierung der Niedertemperatur-Verbindungstechnik zum Aufbau von Leistungselektronikmodulen für Automotive-Anwendungen

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 187-194, 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Smieja, Tomasz; Lombardi, Pio; Styczynski, Zbigniew Antoni; Löppen, Swen

Influence of inter area transfer capacity on the regional power system planning

In: 2009 IEEE Bucharest PowerTech proceedings. - Piscataway, NJ: IEEE Service Center, ISBN 978-1-424-42235-7, insges. 6 S.

Kongress: PowerTech; (Bucharest): 2009.06.28-07.02

Styczynski, Zbigniew Antoni; Lombardi, Pio; Seethapathy, Ravi; Piekutowski, Marian; Ohler, Christian; Roberts, Brad; Verma, Suresh C.

Electric energy storage and its tasks in the integration of wide-scale renewable resources

In: Integration of wide-scale renewable resources into the power delivery system. - IEEE, ISBN 978-1-424-44860-9, insges. 11 S.; [Abstract unter URL](#), 2009

Kongress: CIGRE/IEEE PES Joint Symposium; (Calgary): 2009.07.29-31

Teichert, Christian; Fischer, Wolfgang; Lindemann, Andreas

Application of a flyback converter to control an automotive spring-damper system with a piezoelectric actuator

In: PCIM Europe <2009, Nürnberg>: Proceedings // PCIM Europe 2009. - Berlin: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3158-9, S. 95-100

Kongress: PCIM Europe 2009; (Nuremberg): 2009.05.12-14

Teichert, Christian; Käbisch, Mathias; Lindemann, Andreas; Styczynski, Zbigniew Antoni

Variation of generator and storage in an advanced vehicle electrical system

In: Hybrid vehicles and energy management. - Braunschweig: GZVB, ISBN 978-3-937655-20-8, S. 338-341, 2009

Kongress: Symposium Hybrid Vehicles and Energy Management; 6 (Braunschweig): 2009.02.18-19

Teichert, Christian; Lindemann, Andreas

Auslegung und variation von Energiewandlern und Energiespeichern in einem erweiterten Kfz-Bordnetz

In: engine.tech 2009 - der Antrieb von morgen. - Wiesbaden, insges. 14 S.

Kongress: ATZ/TÜV SÜD-Konferenz-Motor; 5 (Wolfsburg); 2009.06.23-24

Teichert, Christian; Lindemann, Andreas

Leistungselektronisches Stellglied für einen piezoelektrischen Aktor in einem Kfz-Federungs- und Dämpfungssystem

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 41-47, 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Artikel in Kongressbänden

Bühner, Volker; Glaunsinger, Wolfgang; Styczynski, Zbigniew Antoni

Economic and regulatory framework conditions for integration of renewable energy sources into the liberalised market

In: 20th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution (CIRED). - London: IET, insges. 4 S., 2009

Kongress: International Conference and Exhibition on Electricity Distribution; 20 (Prag): 2009.06.08-11

Döbbelin, Reinhard; Winkler, Reinhard

Magnetfelder an Widerstandsschweiß-Arbeitsplätzen

In: Widerstandsschweißen und alternative Verfahren. - Halle, Saale, S. 24-33, 2009

Kongress: Kolloquium Widerstandsschweißen und alternative Verfahren; 11 (Halle, Saale): 2009.10.08

Döbbelin, Reinhard; Winkler, Thoralf; Lindemann, Andreas

Application of field compensation for mitigation of magnetic field exposure caused by D. C. power pulses

In: 8th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology. - Saint Petersburg, S. 258-261, 2009

Kongress: EMC; 8 (St. Petersburg): 2009.06.16-19

[Auch auf CD-ROM erschienen]

Gurbiel, Marcin; Blumschein, Jörg; Dzienis, Cezary; Lang, Gerhard; Styczynski, Zbigniew Antoni

Digital interface for IEC 61850 - requirements and accuracy definitions

In: 20th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution (CIRED). - London: IET, insges. 4 S., 2009
Kongress: International Conference and Exhibition on Electricity Distribution; 20 (Prag): 2009.06.08-11

Powalko, Michal; Orths, Antje Gesa; Eriksen, Peter Børre

Grid operation supported by wind farms - the Danish experience

In: Windenergiesysteme. - Kassel, S. 63-71, 2009

Kongress: Kasseler Symposium Energie-Systemtechnik; 14 (Kassel): 2009.09.24-25

Powalko, Michal; Rudion, Krzysztof; Komarnicki, Przemyslaw; Styczynski, Zbigniew Antoni

Observability of the distribution system

In: 20th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution (CIRED). - London: IET, insges. 4 S., 2009

Kongress: International Conference and Exhibition on Electricity Distribution; 20 (Prag): 2009.06.08-11

Styczynski, Zbigniew Antoni; Rudion, Krzysztof

Ancillary services by VPP

In: Windenergiesysteme. - Kassel, S. 80-96, 2009

Kongress: Kasseler Symposium Energie-Systemtechnik; 14 (Kassel): 2009.09.24-25

Wenge, Christoph; Heideck, Günter; Styczynski, Zbigniew Antoni

Stromversorgungseinrichtung für ein Elektro-Straßenfahrzeug an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

In: 1. Power & Energy Summer Summit 2009. - IEEE Studentenbranch Ilmenau, S. 23-25

Kongress: PESS; 1 (Ilmenau): 2009.09.09

Dissertationen

Ecklebe, Andreas

Untersuchung eines Matrixumrichters für kontaktlose Energieübertragungssysteme. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; [Link unter URL](#); XII, 178 S.: graph. Darst.

Zavgorodniy, Yuriy

Konstruktion und Steuerung von Schreitrobotern mit ballistischem Laufverhalten. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; [Link unter URL](#); VI, 163 Bl.: Ill., graph. Darst.; 30 cm

INSTITUT FÜR GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK UND ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67-18868, Fax +49 (0)391 67-11236
iget@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Dr.-Ing. Heinz-Peter Scheibe

2. Hochschullehrer

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

3. Forschungsprofil

Elektromagnetische Analyse komplexer elektronischer Systeme (Prof. Dr.-Ing. Marco Leone)

Lehrstuhl Theoretische Elektrotechnik

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 Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Aufbau- und Verbindungsstrukturen, wie z.B. Ein- und Ausstrahlungsphänomene, sowie funktionale Aspekte (Signalintegrität, innere EMV)
- Weiterentwicklung der Methode der partiellen Elemente (PEEC): Stabilitätsaspekte, Modellreduktionsverfahren
- Integration von Rechenverfahren auf unterschiedlichen Beschreibungsebenen für die praktische Simulation komplexer Systeme Nichtlinearitäten in elektromagnetischen Feldern und Netzwerke
- Innovative technische und technologische Nutzung elektromagnetischer Phänomene

Elektromagnetische Verträglichkeit und elektromagnetische Wechselwirkung von Systemen

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

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. Marco Leone

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

Förderer: Haushalt; 15.10.2008 - 14.10.2011

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. Sven Thamm

Förderer: DFG; 01.05.2008 - 30.04.2011

Hierarchische Makromodellierung für die EMV-Simulation in der Leistungselektronik

Der technische Fortschritt in der Leistungselektronik ist geprägt von steigenden Schaltfrequenzen, Flankensteilheiten der Ströme und Spannungen und zunehmenden Packungsdichten. Gleichzeitig aber ist die Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) hinsichtlich der CE-Zertifizierung für den Betrieb und die Vermarktung eines elektronischen Systems erforderlich. Das Schaltungsdesign und die EMV-Analyse sind als Teil der Produktentwicklung rechnergestützt und finden bei immer höheren Frequenzen statt. Dazu durchgeführte Computersimulationen erfordern aber nicht nur exakte Modelle für die passive Verbindungsstruktur einer Schaltung, sondern nunmehr genauere und effiziente Modelle der Halbleiterbauelemente.

Durch Anwendung einer hierarchisch strukturierten, auf Makromodellen aufbauenden Modellierung, sollen genaue Simulationsmodelle von Halbleitern und komplexen leistungselektronischen Baugruppen entwickelt werden, die zudem auch parasitäre Effekte wie die Streuadmittanz zur Kühlkörperfläche nachbilden. Die den Makromodellen inhärenten Eigenschaften wie ausreichende Genauigkeit bei geringer Komplexität, Flexibilität usw. kommen dabei zu tragen. Dadurch wird eine EMV-gerechte Schaltungsentwicklung bzw. Analyse mit sinnvollem Rechen- und Zeitaufwand überhaupt erst möglich.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dr. Scheibe, Heinz-Peter; Bartels, Guido

Förderer: DFG; 15.06.2009 - 14.06.2010

Modellierung und Analyse des Magnetimpulsschweißens mit dem Ziel der Prozessparameteroptimierung

wird der Einfluss der geometrischen und elektrotechnischen Prozessparameter sowie der Einfluss des Werkstoffes auf die Schweißnahtgüte untersucht und eine Optimierung der Schweißnahtgüte durch Anpassung der Prozessparameter durchgeführt. Ergänzend wird das FE-Modell weiterentwickelt, um die Modellierung zu optimieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. W. Schätzing, Dipl.Ing. G. Bartels

Kooperationen: TU Berlin -Inst. f. Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb

Förderer: DFG; 01.04.2007 - 31.03.2009

Modellierung und Analyse des Magnetimpulsschweißens mit dem Ziel der Prozessparameteroptimierung

Das Magnetimpulsschweißen stellt für eine Vielzahl von Anwendungen eine fertigungstechnische Alternative für das Fügen dar. Dabei wird ein Werkstück unter Anwendung von Wirkenergie derart beschleunigt, dass bei der anschließenden Kollision mit dem Fügepartner eine stoffschlüssige Verbindung auch ohne zusätzliche Wärmezufuhr

realisiert wird. Im Gegensatz zum Schmelzschweißen können auch unterschiedliche metallische Werkstoffe wie Aluminium mit Stahl oder Kupfer mit Messing miteinander verschweißt werden

Mit dem Ziel der Prozessparameteroptimierung wird während des Forschungsvorhabens das Magnetimpulsschweißen modelliert und analysiert. Dazu wird der Einfluss der geometrischen und elektrotechnischen Prozessparameter sowie des Werkstoffes auf die Schweißgüte untersucht und eine Optimierung der Schweißgüte durch Anpassung der Prozessparameter durchgeführt. Mit Hilfe der Finite Elemente Methode wird erstmals ein Simulationsmodell zur Bestimmung der Prozessparameter beim Magnetimpulsschweißen geschaffen

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Oliver Kröning

Förderer: Haushalt; 01.04.2007 - 31.03.2010

Nahfeld-Immunitätsprüfung auf Leiterplatten- und IC-Ebene

Niedrige Signalpegel und Versorgungsspannungen in Kombination mit zunehmender Integration und steigenden Verarbeitungsgeschwindigkeiten sind für die elektromagnetische Stömpfindlichkeit 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

Kooperationen: Oel-Held Stuttgart

Förderer: Industrie; 01.12.2008 - 30.11.2009

Einfluss der elektrischen Leitfähigkeit auf das Durchbruchverhalten von Kohlenwasserstoffen beim funkenerosiven Bearbeitungsprozess

ufbau spezieller Messzellen zur Analyse des Durchbruchverhaltens von Kohlenwasserstoffen bei Spaltweiten von 5 bis 100 µm. Neben der Analyse der Strom- und Spannungsverläufe von Einzelentladungen und Entladungsfolgen werden Hochgeschwindigkeitsaufnahmen (Belichtungsdauern < 100 ns) vorgenommen, die Rückschlüsse auf die Entstehung und Ausbreitung des Plasmakanals und der Gasblase einer Funkenentladung zu lassen. Im Speziellen wird das Basis-Dielektrikum mit ausgewählten Additiven versetzt, um das Durchbruchverhalten für Folgeentladungen zu verbessern.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

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

Kooperationen: Glasgow Caledonian University (Dr. De Silva), Institute of Advanced Manufacturing Technology, Cracow, Poland - Prof. Adam Ruszaj, Oel-Held Stuttgart

Förderer: Haushalt; 01.01.2007 - 31.12.2011

Elektrische Entladungen in flüssigen Arbeitsmedien

Analyse elektrischer Entladungen in Arbeitsspalten kleiner 100 µm mit flüssigen Arbeitsmedien.

Untersuchung spezieller Zündmechanismen durch Variation der Arbeitsflüssigkeit und von Additiven.

Messung kurzzeitphysikalischer Effekte zur Beschreibung der Zündmechanismen, Modellbildung und Simulation des elektrischen Durchschalgs bei verschiedenen Spaltkonditionen mit ANSYS, ANSYS-Simulation thermisch beeinflusster

Zonen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hans-Peter Schulze, Dipl.-Ing. Dirk Borkenhagen, Dipl.-Ing. Stephan Burkert

Kooperationen: Cracow University of Technology - Dr. Krzysztof Karbowski, ECMTEC GmbH Holzgerlingen - Dipl.-Ing. Thomas Gmelin, Institute of Advanced Manufacturing Technology, Cracow, Poland - Prof. Adam Ruszaj, MARCOSTA Tarnow and POLSPECIAL Krakow, Warsaw University of Technology - Prof. Jerzy Kozak, Zimmer+Kreim GmbH Brensbach - Dr. Roland Ruppel, Dipl.-Ing. Philipp Weiß

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.12.2006 - 30.11.2009

Verbundprojekt: Untersuchungen zur Effizienzerhöhung der μ -PECM auf Mikrostrukturen (ERANET-REMM)

- Teilvorhaben: Entwicklung der Prozessenergiequelle

Für die Micro System Technology (MST) steigt die Anzahl der Anwendungen, die eine Bearbeitung mit hoher Präzision und kleinen Abmessungen verlangt. Die Elektrochemische Bearbeitung (ECM) entwickelte sich in den letzten Jahren, insbesondere die gepulste ECM-Technologie (PECM). Im Projekt werden die zwei Techniken der PECM (konventionelle gepulste ECM) und die μ -PECM (Wirkung der Doppelschichtumladung) darauf hin untersucht, auch bei Mikrodetaillbearbeitungen eine hohe Effizienz und Präzision zu erreichen. Das Arbeitsgebiet umfasst dabei die Prozessenergiequellen, die Prozesssteuerungen, die Halterungs- und Führungssysteme, die Elektrolyte und die Anbindung An CAD/CAM.

Projektleiter: Prof. i. R. Jürgen Nitsch

Projektbearbeiter: Prof. Dr. J. Nitsch

Kooperationen: Daimler Chrysler Sindelfingen, Diehl Röthenbach, VW Wolfsburg

Förderer: Industrie; 01.01.2006 - 30.09.2009

Analyse der Einkopplung elektromagnetischer Felder in Kraftfahrzeuge und Auswirkungen auf das Betriebsverhalten

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird die Einkopplung externer elektro-magnetischer Felder in Kraftfahrzeuge untersucht. Verschiedene Modelle dieser komplexen technischen Systeme stehen dem Institut zur Verfügung. Wenn man die Wirkung elektromagnetischer Wellen im Fahrzeuginnern betrachten möchte, eignet sich dafür die Messung von Transferfunktionen. Als Messgröße eignen sich z.B. die elektrische und magnetische Feldstärke oder die Stromstärke in Kabeln bzw. auf dem Kabelschirm. Diese Größen sind abhängig von der Frequenz, Amplitude und Polarisation des einwirkenden Feldes. So können bei Messungen im Frequenzbereich Resonanzen auf den Leitungen im Fahrzeuginnern identifiziert werden, bei denen angeschlossene Systemkomponenten (Steuergeräte, Sensoren, Aktoren) besonders stark angeregt werden. Es wird untersucht, welche Parameter die Lage dieser Resonanzen im Frequenzspektrum maßgeblich beeinflussen.

Projektleiter: Prof. i. R. Jürgen Nitsch

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. W. Weinert

Kooperationen: Helmut Schmidt-Universität Hamburg, Institut für Automatisierungstechnik - Prof. Dr. K. Krüger, TU Braunschweig - Prof. Enders, Universität Dortmund, Lehrstuhl für Hochspannungstechnik und EMV - Prof. Dr. D. Peier, Wehrtechnische Dienststelle für Informationstechnologie und Elektrotechnik, Greding

Förderer: Bund; 01.05.2006 - 31.10.2009

Einkopplung in Linearstrukturen und generische Körper in Modenverwirbelungskammern

Ziel der Untersuchungen ist es, die Koppelmechanismen von statistischen Feldern auf einfache Verbindungsstrukturen und generische Gehäusemodelle mit Aperturen experimentell zu untersuchen und theoretisch zu beschreiben. Bei der experimentellen Untersuchung steht die Herausarbeitung von Unterschieden und Gemeinsamkeiten im Vergleich zur Beaufschlagung mit ebenen Wellen im Vordergrund. Die theoretische Beschreibung beinhaltet numerische Simulationstools z.B. zur Berechnung der Statistik von Portspannungen und wenn möglich die Entwicklung analytischer Modelle hierzu.

Projektleiter: Prof. i. R. Jürgen Nitsch

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Sergey Tkachenko

Kooperationen: Clemson University, USA, Prof. Dr. F. Tesche, EPFL, Switzerland, Prof. Dr. Rachidi, Physical-Technical University Krakow, Ukraine, Prof. Dr. I. Magda, Technical University St. Petersburg, Russland, Prof. Dr. N. Korovkin, University of New Mexico, Albuquerque, USA, Prof. Dr. C. Baum, University of Split, Kroatien, Prof. Dr. D. Poljak

Förderer: DFG; 01.03.2008 - 28.02.2011

Elektromagnetische Kopplung hochfrequenter Felder an Antennen, Übertragungsleitungen und andere Streuer innerhalb von Resonatoren verschiedenartiger Geometrien

Im Rahmen dieses Projektes soll die elektromagnetische Kopplung hochfrequenter elektromagnetischer Felder an Antennen, Übertragungsleitungen und andere Streuer innerhalb von Resonatoren verschiedenartiger Geometrien untersucht werden. Spezielle Beispiele dieser Problemklasse innerhalb der Elektromagnetischen Verträglichkeit sind (i) die Modellierung von Strömen und Spannungen auf elektrischen und elektronischen Komponenten innerhalb von Computergehäusen, Flugzeugen, Autos oder Satelliten, welche durch von außen eindringende externe Felder angeregt werden können, (ii) die Berechnung gegenseitiger Kopplungen dieser Komponenten zur Sicherstellung der inneren Elektromagnetischen Verträglichkeit und (iii) die theoretische Analyse von Modenverwirbelungskammern, welche das Studium der statistischen Verteilung elektromagnetischer Moden und der Korrelation zu anderen Testumgebungen einschließt. Während der Projektarbeit sollen die bereits entwickelten analytischen und analytisch-numerischen Methoden für sowohl elektrisch kleine als auch dünne und nichtlineare belastete Antennen und Übergangsleitungen innerhalb von Resonatoren verwendet werden. Darüber hinaus ist geplant, die so genannte Superleitungstheorie (endlich: Full-Wave Transmission Line Theory or Supertransmission Line Theory) auf Übertragungsleitungen innerhalb von Resonatoren zu verallgemeinern.

Projektleiter: Dr.-Ing. Hans-Peter Schulze

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

Kooperationen: ECMTEC GmbH Holzgerlingen - Dipl.-Ing. Thomas Gmelin, Oel-Held Stuttgart, Warsaw University of Technology - Prof. Jerzy Kozak

Förderer: Sonstige; 01.12.2009 - 01.01.2013

Analyse von Strom-Spannungs-Charakteristiken in Elektrolyten bei Spaltweiten kleiner 20 µm

Mittels eines entwickelten Messsystems (Schrittweite 25 nm) werden verschiedene Elektrolyte auf ihre Strom-Spannungs-Charakteristik untersucht. Mit der Cyclovoltgramme werden wichtige Kennwerte für die PECMM (Pulsed ElectroChemical MicroMachining) bestimmt und als Steuerparameter charakterisiert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: DI A.L. Salas Gómez, DI M. Magdowski

Kooperationen: VW Wolfsburg

Förderer: Industrie; 01.03.2009 - 30.06.2009

Abschaltimpulse von Kleinmotoren in Kraftfahrzeugen

Zahlreiche Komfortmerkmale in modernen Mittel- und Oberklassefahrzeugen basieren auf Gleichstrommotoren, die oftmals mit elektromechanischen Relais geschaltet werden. Aus Sicht der EMV sind transiente Spannungsimpulse problematisch, die beim Abschalten von Gleichstrommotoren entstehen, da diese in andere Komponenten einkoppeln können. Neben dem Gleichstrom-motor beeinflussen auch das Schaltrelais und ein eventueller Entstörkondensator den resultierenden Impuls. Damit diese Störphänomene bereits während des Entwicklungsprozesses berücksichtigt werden können, sind Modelle notwendig, mit denen sich die resultierenden Impulse abschätzen lassen. Zu diesem Zweck wurde ein SPICE- Modell zur Simulation der zu erwartenden Spannungsimpulse erstellt, welches den Motor und das Schaltrelais als Teilmodelle berücksichtigt. Die Modellparameter wurden aus Herstellerangaben und empirisch ermittelten Daten des realen Motors generiert. Unterschiedliche Lastzustände des Motors können bei der Simulation berücksichtigt werden. Die Simulationsdaten wurden messtechnisch verifiziert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: DI A.L. Salas Gómez, DI M. Magdowski

Kooperationen: Bundesnetzagentur

Förderer: Haushalt; 01.10.2008 - 31.05.2010

Analyse des Einflusses von Unsymmetrien auf das Abstrahlverhalten von symmetrischen Leitungen

An Prüflinge angeschlossene Leitungen können bei hohen Frequenzen als Antenne wirken. Die Anregung hängt wesentlich von der Art des Leitungsanschlusses ab. Bei Frequenzen oberhalb von einem GHz ist zu klären, welchen Unterschied die symmetrische bzw. eine Speisung der Leitung hat. Es ist zu analysieren, wie sich bei symmetrisch betriebenen Leitungen eine Modenumwandlung eines symmetrischen Signals in ein asymmetrisches Signal entlang der Leitung auf die Störaussendung auswirkt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dipl. Ing. S. Schulze

Kooperationen: Forschungsvereinigung Antriebstechnik

Förderer: Sonstige; 01.06.2008 - 31.05.2010

Bewertung und Qualifizierung der Werkzeuge und Methoden zur Erreichung von Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) für Elektrische Antriebssysteme

Gemäß EMV-Gesetz muss heute jeder Hersteller eines elektrischen/elektronischen Geräts die Konformität seines Produktes mit den essentiellen Anforderungen des EMV-Gesetzes erklären. Durch die engere Nachbarschaft von Leistungselektronik und Signalelektronik bei geregelten Antriebssystemen steigt der EMV-Aufwand. Für jede Phase der Produktentwicklung sollten daher Analysen zur Erreichung der EMV in einer dem jeweiligen Wissensstand angepassten Tiefe durchgeführt werden. Im Rahmen des Forschungsprojektes sind die möglichen Analysewerkzeuge auf ihre Brauchbarkeit und ihre bevorzugten Einsatzbereiche zu untersuchen und die Grenzen und Möglichkeiten der Werkzeuge zu beschreiben. Alternative Verfahrensmethoden für die numerische Analyse des elektromagnetischen Verhaltens geregelter Elektroantriebe werden analysiert und beschrieben. Das erlangte Wissen wird den beteiligten Firmen verfügbar gemacht.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dr H.-J. Scheibe, Dipl.-Ing. S. Schulze, Dipl.-Phys. J. Petzold

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.04.2008 - 31.12.2009

Einfluss stochastischer Parametervariationen von Übertragungsstrukturen in komplexen Systemen

Verbindungsstrukturen in komplexen technischen Systemen unterliegen in Ihren Eigenschaften statistischen Schwankungen z.B. bedingt durch Produktionstoleranzen. Ziel des Projektes ist es, Verfahren zur Beurteilung des Einflusses dieser Schwankungen auf das Verhalten elektrischer Größen zu bestimmen. Dafür ist die Behandlung der Übertragungsstruktur als ungleichförmige Leitung notwendig. Hierfür müssen Methoden zur Bestimmung der ungleichförmigen Leitungsparameter sowie die Lösung der daraus resultierenden Matrix-Differentialgleichung entwickelt werden. Auf der Basis dieser deterministischen Verfahren sind Modelle für die eine stochastische Analyse zu entwickeln. Die entwickelten Modelle und Verfahren sind messtechnisch an Beispielanordnungen zu validieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Mathias Magdowski

Kooperationen: TU Dresden - Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans Georg Krauthäuser

Förderer: Haushalt; 01.10.2008 - 30.09.2011

Einkoppelphänomene von stochastischen Feldern in Leitungsstrukturen

Modenverwirbelungskammern werden zunehmend als alternative Testumgebungen für gestrahlte Störfestigkeitsuntersuchungen innerhalb der elektromagnetischen Verträglichkeit diskutiert. Entscheidend für die erfolgreiche weitere Anwendung ist ein tieferes Verständnis der Einkoppelmechanismen des statistisch homogenen und isotropen Feldes in komplexe Systeme. Da Leitungsstrukturen häufig einige wichtige Einkoppelstelle darstellen, sollen in einem ersten Schritt Einkoppelphänomene von stochastischen Feldern in einfache Leitungsstrukturen untersucht werden. In einem zweiten Schritt soll die Theorie auf ungleichförmige Mehrfachleitungen zur Betrachtung der Einkopplung in komplexe Systeme erweitert werden. Alle analytischen und numerischen Ergebnisse sollen mit experimentellen Daten validiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys.J. Petzold

Kooperationen: hagenuk KMT Kabelmeßtechnik GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 09.12.2009 - 30.06.2011

EMV und Messwertinterpretation im Umfeld der Hochspannung / Leistungselektronik

Es werden die Grundlagen zur Entwicklung eines leistungs-fähigen, modularen und effizienten Prüf- und Fehlerortungssystems für Seekabel und Energie-kabel großer Länge, wie sie z.B. für den Einsatz bei Offshore-Windparks mit HGÜ benötigt werden, entwickelt. Dabei steht die Entwicklung von Modellen zur Simulation der elektromagnetischen Verkopplung im Prüfsystem und die theoretische Beschreibung der Ausbreitungsvorgänge von Mess- und Störsignalen unter Berücksichtigung der Mehrfachreflexionen in vermaschten Kabelnetzen im Focus des Projektes.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Magdowski, Mathias; Hill, David A.

Corrections to "boundary fields in reverberation chambers"

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY:

Inst., Bd. 51.2009, 2, S. 420-421; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,083]

Stumpf, M. ; Leone, Marco

Efficient 2-d integral equation approach for the analysis of power bus structures with arbitrary shape

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on electromagnetic compatibility. - New York, NY:

Inst., Bd. 51.2009, 1, S. 38-45; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,083]

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Schulze, Hans-Peter

Comparison between gas bubble life duration at classic and ultrasonic aided EDM finishing

In: Academic journal of manufacturing engineering. - Timi,soara: Ed. Politehnica, Bd. 7.2009, S. 63-68

[ICAMat 2009; (Cluj-Napoca, Romania): 2009.10.08-10]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Nitsch, Jürgen; Tkachenko, Sergey

Full-wave transmission line theory for thick cylindrical wires

In: ISTET <15, 2009, Lübeck>: ISTET 2009. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3166-4, S. 10-14; ITG-Fachbericht; 217, CD-ROM

Kongress: ISTET 2009; 15 (Lübeck): 2009.06.22-24

Nitsch, Jürgen; Tkachenko, Sergey

Physical interpretation of the parameters in the full-wave transmission line theory

In: ISTET <15, 2009, Lübeck>: ISTET 2009. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3166-4, S. 30-34; ITG-Fachbericht; 217, CD-ROM

Kongress: ISTET 2009; 15 (Lübeck): 2009.06.22-24

Nitsch, Jürgen; Tkachenko, Sergey; Rachidi, Farhad

Generalization of the full-wave transmission line theory for loaded lines with distributed excitation

In: PIERS 2009 Beijing. - Cambridge, Mass. : The Electromagnetics Academy, ISBN 978-1-934142-08-0, S. 830-831

Kongress: PIERS 2009; (Beijing): 2009.03.23-27

Wissenschaftliche Monografien

Gonschorek, Karl-Heinz; Vick, Ralf

Electromagnetic compatibility for device design and system integration. - Heidelberg [u.a.]: Springer; X, 470 S: graph.

Darst.; 235 mm x 155 mm, ISBN 978-3-642-03289-9, 2009
[Literaturverz. S. [461] - 465]

Schätzing, Wolfgang; Schliesch, Thomas; Müller, Günter

FEM für Praktiker Bd. 4: Elektrotechnik - Basiswissen und Arbeitsbeispiele zu FEM-Anwendungen in der Elektrotechnik; Lösungen mit dem Programm ANSYS® Rev. 12; mit zahlreichen Beispielen auf CD-ROM. - Edition expertsoft; 60; Renningen-Malmsheim: Expert-Verl.; 454 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-8169-2841-6, 2009

Buchbeiträge

Schulze, Hans-Peter; Skoczypiec, Sebastian; Burkert, Stefan; Gmelin, Thomas; Ruszaj, Adam; Leone, Marco

Adapted process energy sources for the pulsed ElectroChemical MicroMachining (PECMM)
In: International Symposium on ElectroChemical Machining Technology, INSECT 2009. - Stuttgart: Fraunhofer Verl., ISBN 978-3-8396-0076-4, S. 101-107; Applied electrochemistry in material science
Kongress: INSECT; (Dresden): 2009.10.26-27

Stumpf, M. ; Kröning, Oliver; Leone, Marco

Power-bus modeling using 2d-integral-equation formulation
In: Proceedings of the 20th International Zurich Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC-Zurich 2009. - Zürich, ISBN 978-3-9523286-6-8, S. 189-192
Kongress: EMC Zurich 2009; 20 (Zurich): 2009.01.12-16

Thamm, Sven; Leone, Marco

Modeling a Power MOSFET for EMC analysis
In: ISTET <15, 2009, Lübeck>: ISTET 2009. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3166-4, S. 366-369
Kongress: ISTET 2009; 15 (Lübeck): 2009.06.22-24

Artikel in Kongressbänden

Al-Hamid, Moawia; Schulze, Steffen

Simulation of the temperature distribution of an inducting coil on a metallic body
In: 8th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology. - Saint Petersburg, S. 263-265, 2009
Kongress: EMC; 8 (St. Petersburg): 2009.06.16-19
[Auch auf CD-ROM erschienen]

Bartels, Guido; Schätzing, Wolfgang; Scheibe, Heinz-Peter; Leone, Marco

Comparison of two different simulation algorithms for the electromagnetic tube compression
In: Proceedings of the 12th International ESAFORM Conference on Material Forming, ESAFORM 2009. - Enschede, insges. 4 S.
Kongress: ESAFORM; 12 (Enschede): 2009.04.27-29

Kröning, Oliver; Leone, Marco

Nahfeld-Immunitätsprüfung auf Leiterplatten- und IC-Ebene
In: Symposium EME 2009 "Elektromagnetische Effekte". - Mannheim: BAKWVT, insges. 17 S.

Leseigneur, Christelle; Kröning, Oliver; Fernandez Lopez, P. ; Baudry, D. ; Louis, A. ; Leone, Marco

Analysis of transmission line coupling with a near-field excitation
In: 7th International Workshop on Electromagnetic Compatibility of Integrated Circuits, EMC Compo 2009. - Toulouse, insges. 5 S.
Kongress: EMC Compo Workshop; 7 (Toulouse): 2009.11.17-10

Magdowski, Mathias; Tkachenko, Sergey; Vick, Ralf

Simulation of the stochastic electromagnetic field coupling to a transmission line using a monte-carlo method
In: 2009 ESA Workshop on Aerospace EMC. - ESA, insges. 6 S.
Kongress: ESA Workshop on Aerospace EMC; (Firenze): 2009.03.30-04.01

Rehbein, W. ; Schulze, Hans-Peter; Storr, M.

Influence of liquid additives in electro-erosive micromachining (EDMM)

In: Proceedings of the 12th International ESAFORM Conference on Material Forming, ESAFORM 2009. - Enschede, insges. 4 S.

Kongress: ESAFORM; 12 (Enschede): 2009.04.27-29

[Minisymposium MS13 - Nonconventional processes]

Schulze, Hans-Peter

Problems of the processing accuracy for electro-erosion and electro-chemical machining processes

In: Proceedings of the 12th International ESAFORM Conference on Material Forming, ESAFORM 2009. - Enschede, insges. 4 S.

Kongress: ESAFORM; 12 (Enschede): 2009.04.27-29

[Minisymposium MS13 - Nonconventional processes]

Schulze, Hans-Peter; Burket, Stefan; Gmelin, Th. ; Leone, Marco

The pulse electrochemical micromachining (PECMM) - Specifications of the pulse units

In: Proceedings of the 12th International ESAFORM Conference on Material Forming, ESAFORM 2009. - Enschede, insges. 4 S.

Kongress: ESAFORM; 12 (Enschede): 2009.04.27-29

[Minisymposium MS13 - Nonconventional processes]

Schulze, Steffen; Nitsch, Jürgen; Vick, Ralf; Steinmetz, Torsten

Measurement of scattering parameters for nonuniform statistical transmission lines

In: 8th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology. - Saint Petersburg, S. 161-164, 2009

Kongress: EMC; 8 (St. Petersburg): 2009.06.16-19

[Auch auf CD-ROM erschienen]

Tkachenko, Sergey; Nitsch, Jürgen; Vick, Ralf

Simulation of mode stirred chambers by the small antenna method

In: 8th International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology. - Saint Petersburg, S. 192-195, 2009

Kongress: International Symposium on Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Ecology; 8 (Saint-Petersburg); 2009.06.16-19

[Auch auf CD-ROM erschienen]

INSTITUT FÜR MIKRO- UND SENSORSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67-18308, Fax +49 (0)391 67-12609
annett.wertan@e-technik.uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Hauptmann (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
Dr. rer. nat. Marco Lisker

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Hauptmann
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt

3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Burte)

1. Entwicklung von Prozessen und Prozessschritten für die Halbleitertechnologie
 - Abscheidung ferroelektrischer Schichten aus Strontium-Bismut-Tantalat (SBT) und Blei-Zirkonat-Titanat (PZT)
 - Gasphasendotierung von Silicium
 - Schichtabscheidung unter Verwendung metallorganischer Precursoren
 - Charakterisierung von Schichten
2. Entwurf mikroelektronischer Sensoren
 - Wärmesensoren für bewegliche und unbewegliche Objekte
 - Klimadatenerfassung
 - Wind- und Wettersensoren
 - Sensorentwicklung zur automatisierten Gebäudeklimasteuerung
 - Sensorelektronik und rechnergestützte online-Signalverarbeitung
3. Waferreinigung
 - Entwicklung und Evaluierung von Reinigungsverfahren
 - Charakterisierung von Chemikalienqualitäten
 - in-situ-Chemikalienerzeugung
4. Silizium-Nanotechnologie
 - Erzeugung von Silizium-Nanodrähten

Messtechnik/Sensorik (Prof. Dr. rer. nat. habil. Hauptmann)

1. Ultraschallsensorik:
 - Entwicklung von Sensorsystemlösungen zur Messung und Bewertung von Prozesskenngrößen
 - akustischer Dichtesensor zur Analyse flüssiger Stoffsysteme
 - modellgestütztes Sensordesign
 - sensornahe analoge und digitale Elektronik
 - theoretische Arbeiten zur Schallausbreitung in heterogenen fluiden Medien
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 kapazitiver Sensoren für die Anwendung in fluiden Systemen
 - Entwicklung hochauflösender Signalverarbeitungselektronik für Arbeitsfrequenzen bis in den MHz-Bereich
4. Sensorelektronik
- Entwurf von Oszillatoren 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)

1. Entwurf und Simulation

Es werden mikrotechnische Bauelemente und Mikrosysteme entworfen und simuliert. Besonderheiten sind die Simulation piezoelektrischer Strukturen und thermomechanischer Spannungen beim Chipaufbau. Für miniaturisierte Bauelemente in Kunststoff und Keramik wird der Spritzgießvorgang simuliert. Dazu stehen mehrere Sun Fire Workstations unter Solaris zur Verfügung, und es werden die folgenden Programme eingesetzt: Ansys (FE-Simulation), Cadence (IC-Design), ProEngineer(CAD), Mentor Graphics (IC-Design), Saber (Systemsimulation), Moldflow MPI (Kunststoffformteilsimulation), Simode (Ätzsimulator).

2. MEMS-Technologie

Zur Herstellung mikrotechnischer Bauelemente und Mikrosystemen steht ein Reinraum von ca. 150 qm mit allen erforderlichen Prozessen (Photolithographie, Dünnschichttechnik, Ätzverfahren, Nasschemie, Mikrogalvanik, Charakterisierung) zur Verfügung. Schwerpunkte sind die Entwicklung von Sensor-/Aktorsystemen in Silizium, von resonanten Hochtemperatursensoren in Langasit und von kundenspezifischen Bauelementen. Weiterhin werden miniaturisierte piezokeramische Strukturen durch Spritzgießverfahren hergestellt.

3. Aufbau- und Verbindungstechnik

Die Aufbau- und Verbindungstechnik verfügt über alle gängigen Standardverfahren (z.B. Waferbonden, Wafertrennen, Drahtbonden, Flip-Chip-Bonden etc). Darüber hinaus steht eine vollständige MID-Linie mit 3 Spritzgießanlagen, Laseraktivierung, Aerosol-Beschichtungstechnik, Heißpräganlage und Galvanik für die Entwicklung und Herstellung von MID-Komponenten (MID: Molded Interconnect Devices) zur Verfügung.

4. Zuverlässigkeit

Für die Prüfung der Zuverlässigkeit von Bauelementen und Baugruppen werden folgende Anlagen eingesetzt: Temperaturschock-Prüfeinrichtung, Mechanikschock-Prüfeinrichtung, Salznebel-Korrosions-Prüfeinrichtung, Röntgeninspektionsanlage (Phoenix), Rasterelektronenmikroskop (Zeiss), Multifunktionsstester (Dage), MEMS-System-Analyzer mit Spitzenmessplatz (Polytec/Süss).

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. R. Mikuta, Dipl.-Ing. G. Kuhlemann, Dipl.-Ing. J. Vierhaus, Dr. rer.nat. M. Silinskas

Förderer: BMWi/AIF; 24.08.2009 - 31.12.2013

Kapazitiver Differenzdrucksensor DE 10 2009 038 378.6

Die Entwicklung von Druckaufnehmern mit elektrischem Ausgangssignal (Drucksensoren) haben für die elektrische Messwerterfassung und Messwertverarbeitung eine sehr große Bedeutung, weil elektrische Messsignale direkt in nachgeschalteten Messwertverarbeitungseinheiten zur Messwerterfassung oder Steuerung bzw. Regelung von technischen und nichttechnischen Prozessen benutzt werden können. Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen mechanisch und thermisch hoch belastbaren kapazitiven Differenzdrucksensor zu schaffen, der in einem halbleitertechnologischen Fertigungsprozess herstellbar ist und sowohl eine große Messempfindlichkeit als auch eine hohe Messdynamik und ein weitgehend zeitinvariantes Verhalten bei der Messgrößenwandlung aufweist. Die geforderte hohe Messdynamik bei der Messgrößenwandlung (Druckänderung in eine Kapazitätsänderung) und eine große Messempfindlichkeit wird bei der erfindungsgemäßen Lösung mittels der radialen Anordnung mehrerer Druckeinlassöffnungen im Bereich der geringsten Deformation der Membran infolge des Messdrucks erzielt, was äquivalent mit der Druckeinleitung im Bereich der geringsten Änderung des elektrischen

Feldes der Kondensatoranordnung ist. Dieser Bereich ist insbesondere der Einspannbereich der Siliciummembran.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.

Förderer: Haushalt; 27.11.2008 - 26.11.2011

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; 27.11.2007 - 26.11.2011

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 stör anfälligen 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 Thermolemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. Ebenso ein oder mehrere entsprechende Verfahren

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. R. Mikuta

Kooperationen: Lehrstuhl Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik, Lehrstuhl für Entrepreneurship

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2009 - 31.03.2010

ForMat - Universelles HF-basiertes Ortungs- und Erfassungssystem

Ausgangspunkt eines Konzepts für ein Innovationslabor in der Phase II ist die Darstellung eines universellen HF-basierten Ortungs- und Erfassungssystems für den Einsatz in Windenergieanlagen und weiteren Anwendungsfeldern, welche es zunächst in der Phase I zu erarbeiten gilt. Im Fokus stehen dabei insbesondere die Innovationen, die Gelegenheiten zur ökonomischen Wertschöpfung darstellen. Das Innovationslabor der Phase II soll die synergetische Verwertung der Ergebnisse gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ermöglichen. Das Vorhaben vereint die Zielführung zur effektiveren Nutzung alternativer, regenerativer Energien mit der Verwendung spezieller Messmethoden und der daraus abgeleiteten Sensorik. Es unterstützt auf diese Weise insbesondere die Wachstumskerne zur alternativen Erzeugung von Elektrizität als auch Messmethoden in sensorischen Anwendungen für die Lagerhaltung und die Lagerlogistik. Die Ausrichtung des Vorhabens erfolgt zunächst schwerpunktmäßig auf den

potenziellen Kundenkreis der Betreiber von Windenergieanlagen sowie der Option, sie auf die Logistikbranche, die Lagerhaltung und die Produktüberwachung bezüglich klimarelevanter Größen zu erweitern. In der Abfolge des Arbeitsplanes, dessen Ziel eine Marktanalyse ist, soll zunächst nur die nationale Ebene für die Vermarktung der Produktidee universelles HF-basierten Ortungs- und Erfassungssystem betrieben werden, wozu eine Evaluation des Systems durch Kundenbefragungen durchgeführt wird.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. B. Kalkofen

Förderer: DFG; 16.12.2008 - 15.12.2010

Herstellung ultraflacher pn-Übergänge in Silicium durch Kurzzeitdiffusion aus einer durch Atomic Layer Deposition abgeschiedenen Dotierstoffquelle

Im Rahmen des Vorhabens soll die Entwicklung eines Prozesses zur Dotierung des Halbleiters Silicium mit Antimon, Phosphor oder Bor aus der Gasphase durch Aufwachsen einer dünnsten Oxidschicht mittels Atomic Layer Deposition und anschließendem Eintreiben des Dotierstoffes in das Silicium in einer Kurzzeitprozessanlage (RTP-Anlage) vorgenommen werden. Die Aufgabenstellung und Anwendung dieser Prozesse liegt an erster Stelle in der Dotierung von einkristallinen Siliciumschichtbereichen zwei- oder dreidimensionaler Topographien zur Erzeugung flachster pn-Übergänge im Bereich von ca. 10 nm bis 70 nm Tiefe. Dieser Ansatz eines Gasphasendotierungsprozesses soll eine alternative, wenig aufwendige und strukturdefektfreie Methode insbesondere zur Herstellung von Source-/Drain-Extension-Bereichen von Silicium-Halbleitertransistoren (MOSFET) darstellen. Darüber hinaus zielt die Methode auch auf die Dotierung von Gate-Bereichen aus polykristallinem Silicium. Neben der Entwicklung der Methode für diesen Prozessansatz wird die Untersuchung des Wachstums der Antimonoxid-, Phosphoroxid- bzw. Boroxid-Schichten bei niedrigen Temperaturen sowie die Untersuchung der Abhängigkeit des Schichtwiderstandes, der Oberflächenkonzentration und des Dotierprofils von den Parametern des Dotierschrittes breiten Raum einnehmen. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei auf die Homogenität der Dotierstoffverteilung bezüglich der gesamten Oberfläche der Siliciumsubstrate und auf die Tiefe der pn-Übergänge zu richten. Erzeugte pn-Übergänge werden anhand der elektrischen Eigenschaften von Dioden charakterisiert und bewertet

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Denis Reso

Förderer: DFG; 01.07.2006 - 30.06.2009

Metallorganische Gasphasenabscheidung von dünnen Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten

Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten zeigen eine hohe, mehrere Größenordnungen betragende Änderung des Schichtwiderstandes 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 Vorhabens sollen dünne Schichten aus Germanium-Antimon-Tellurid (abgekürzt: GST) in einem chemischen Gasphasenabscheidungsprozeß unter Verwendung von Germanium-, Antimon- und Tellur-Precursoren niedergeschlagen, mit Stickstoff in-situ dotiert und charakterisiert werden.

Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Eigenschaften.

Zur Charakterisierung des Überganges von der amorphen zur kristallinen bzw. von der kristallinen zur amorphen Phase und des Speichereffektes werden fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus Metall/GST-Schicht/Metall-Widerstandsstrukturen untersucht.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Chr. Wennmacher, Dr. R. Mikuta, Prof. E. P. Burte

Förderer: Bund; 01.10.2007 - 30.06.2011

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: E.P.Burte

Förderer: Sonstige; 16.04.2007 - 16.04.2011

Patent-Nr.: DE 197 12 320 C1

Auflagevorrichtung für ein zu beschichtendes Substrat sowie Verfahren zur vollständigen Beschichtung eines Substrates unter Verwendung der Vorrichtung

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Sonstige; 23.09.2007 - 23.09.2011

Patent-Nr.: DE 197 31 241 C2

Vorrichtung zur Bestimmung von Fluidkomponenten in flüssigen Medien, die ggf. zur Reinigung in der Halbleitertechnologie Verwendung finden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Haushalt; 20.04.2007 - 20.04.2011

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. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Sonstige; 23.09.2007 - 23.09.2011

Patent-Nr.: DE 198 01 508 C1

Raumbefeuchtungssystem und Unterputzdose mit Raumbefeuchtungssystem

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Haushalt; 19.11.2007 - 19.11.2011

Patent-Nr.: DE 200 40 025 59 Verfahren zur Herstellung eines nanoskaligen Feldeffekttransistors

Verfahren zur Herstellung einer nanoskaligen Halbleiterstruktur und zur Herstellung von vertikalen Halbleiterbauelementen auf der Basis der Halbleiterstruktur

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. R. Mikuta

Förderer: Bund; 01.01.2007 - 30.06.2010

Planarer Flussratensensor zur Messung des Volumens- und Massendurchflusses von Gasen in Strömungskanälen

In Luftversorgungskanälen entstehen infolge von Ventilbewegungen Kompressionswellen mit kurzzeitiger Änderung der Strömungsrichtung. Neben der mechanischen Belastung der Kanäle führt die Umkehrung der Strömung bei den

bisher verwendeten Durchflusssensoren zu Messfehlern systematischer Art, wenn das durchfließende Volumen mittels Integration gemessen werden soll, da hier eine richtungsabhängige Integration erfolgt und so die Strömungsumkehr als herausfließendes Volumen nicht berücksichtigt wird.

Diese Umkehr der Strömung soll mit dem zu entwickelnden Flussratensensor erfasst und so der Messfehler bei der Volumen- bzw. Massemessung des Durchflusses beseitigt werden. Dazu wird der Flussratensensor mit einem planar ausgeführten Heizer ausgestattet, der im Zentrum des Sensors angeordnet ist und zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit als direkt beheiztes Strömungsanemometer arbeitet. Der Heizer wird über die Wahl der Dotierung im Zusammenwirken mit seiner Erwärmung als selbstregelndes System ausgelegt. Vor und hinter dem Heizer sind Temperaturmessfühler oberflächennah angeordnet, deren thermische Wechselwirkung mit dem Heizer zur Richtungserkennung der Strömung verwendet wird.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen, Dipl.-Ing. M. Liska

Förderer: DFG; 16.06.2008 - 15.06.2010

Ruthenium-Nanostäbe als Bodenelektrode für dreidimensional aufgebaute Kondensatoren

Für Anwendungen in der Mikroelektronik, und hier insbesondere zur Herstellung von dreidimensionalen Bodenelektroden für Metall/Isolator/Metall-Speicherkondensatoren (MIM-Kondensatoren), wie z.B. für ferroelektrische Speicherkondensatoren, soll ein CVD-basierter Prozess bei Niederdruck zum örtlich definierten Aufwachsen von Ruthenium-Nanostäben auf Siliziumsubstraten von 150 mm Durchmesser erforscht werden. Hierzu sollen die Ursachen ermittelt werden, die zu einem lokal definierbaren Wachstum von Nanostäben aus Ruthenium führen. Das Wachstum der Ruthenium-Nanostäbe selbst soll über einen metallorganischen Ruthenium-Precursor in einem Gasphasenabscheidungsprozess erfolgen. Die Abscheide- bzw. Wachstumsparameter sollen bestimmt und die erhaltenen Nanostäbe aus Ruthenium im Detail charakterisiert werden. Darüber hinaus sollen die erzeugten Elektroden als Bodenelektroden im Verbund mit ferroelektrischen Strontium-Bismut-Tantalat Schichten im Hinblick auf dreidimensional aufgebaute ferroelektrische Speicher getestet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. R. Mikuta, Dr.-Ing. M. Silinskas

Förderer: EU; 01.09.2007 - 31.08.2010

Sicherheit & Komfort - COMO B1 - Integrierte Piezostrukturen für das adaptive Fahrwerk

Adaptive Federungs- und Dämpfungssysteme im Kfz ermöglichen die Anpassung der Fahrwerkabstimmung an die Änderungen der Beladung, die Temperatur, den Verschleiß, die Fahrerpräferenz usw., wodurch eine gleichzeitige Steigerung von Fahrsicherheit und Fahrkomfort gegenüber passiven Systemen erreichbar wird. Zur optimalen Steuerung eines solchen, in seiner Funktion sehr komplexen Systems, ist eine auf die verschiedenen Betriebsbedingungen und -zuständen angepasste Druckmessung erforderlich. Dazu wird in diesen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ein speziell angepasstes Druckmesssystem zur Differenzdruck- und Absolutdruckmessung entwickelt, das eine auf die Kfz-Technik angepasste robuste Bauweise beinhaltet und im Zusammenhang mit dem Sensorinterface einen digitalen Informationsparameter als Abbild des Druckes für die Steuerung bereitstellt. Das nach Bedarf aus einzelnen an die Steuerungsaufgabe angepassten Drucksensoren bestehende Druckmesssystem wird in Siliciumhalbleitertechnologie innerhalb eines CMOS-kompatiblen Prozesses hergestellt und innerhalb der Aufgabenstellung erprobt.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

Kooperationen: Ardeje, Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf, Elasta, Insensor, Institut Français du Textile et de L'Habillement, Institut Jozef Stefan, Klopman International, Leitat, Paul Boye Technologies, Saati, University of Southampton, Verstraete-Hahn Bonfort

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.11.2008 - 31.10.2012

MICROFLEX Micro fabrication production technology for MEMS on new emerging smart textiles/flexibles

The project concerns flexible materials in the form of high added value smart fabrics/textiles which are able to sense stimuli and react or adapt to them in a predetermined way. The challenge for the European textile industries is to add advanced functions to textiles and the recent progress of new technologies such as electronic inks provide an opportunity for a breakthrough by incorporating MEMS on flexible textiles/fabrics. The project will exploit microfabrication to produce, using custom printing processes, active functions cost efficiently. We propose to develop fundamental micro fabrication production technologies for MEMS on fabrics/textiles using flagship demonstrator applications. This will result in a cheap, easy to design, flexible, rapid, way to manufacture multifunction smart textiles/garments for a large set of multi-sectorial applications. The project will undertake a number of initial demonstrators of the underlying basic technology. These will be based on: light emission, cooling/heating, anti-static effect, gas sensing, energy harvesting, micro-encapsulation and actuation.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Jacobs

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.04.2007 - 31.03.2011

On-chip Zellhandhabung und Zellanalyse

Das Gebiet der automatisierten biologischen Zellanalyse steht trotz der zunehmenden Bedeutung in der biochemischen, pharmazeutischen Industrie noch am Anfang der Entwicklung. Innerhalb des EU Forschungsnetzwerks bündeln Spezialisten aus technischen, biologischen, biochemischen und medizinischen Disziplinen ihre Aktivitäten, um neue integrierte Mikrosysteme und Methoden zur automatisierten in vitro Zellanalyse und Zellseparation zu entwickeln. Dabei steht die parallelisierte Analyse von adhären/ nicht-adhären Einzelzellen und multizellulären Systemen im Mittelpunkt. Die Verbindung mehrerer physikalischer Sensorprinzipien (bspw. resonante und impedimetrische Sensoren) soll neue Erkenntnisse über intra-/ extrazelluläre Prozesse während der Proliferation, Apoptose und Infektion bzw. unter Einwirkung chemischer und elektrischer Stimuli geben. Mikrosensoren messen zeitaufgelöst Veränderungen der mechanischen, optischen, elektrischen und biochemischen Eigenschaften, die mit zellulären Signal- und Regulationsprozessen korreliert werden. Mikrofluidische Fließinjektionssysteme ermöglichen eine definierte Handhabung/ Trennung der Zellen sowie Dosierung der Stimuli und Nährstoffe. Als wesentliche Anwendungsgebiete gelten die Erforschung von Krankheiten, die Wirkstoffentwicklung, die Zellseparationstechnik, die Bioprozessüberwachung und die Toxikologie.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 30.11.2010

Qualitätsüberwachung von Ölen und technischen Flüssigkeiten mit LFE - Sensoren

Akustische Sensoren, die durch ein laterales elektrisches Feld angeregt werden, so genannte LFE-Sensoren, stellen eine neue Klasse von Mikrosensoren dar. Sie reagieren äußerst empfindlich auf Permittivität und Leitfähigkeit angrenzender Flüssigkeiten; die klassische Sensitivität gegenüber Viskosität und Dichte bleibt erhalten. LFE-Sensoren sind mechanisch robust, chemisch inert und in einem weiten Temperaturbereich einsetzbar. Sie sind deshalb hervorragend geeignet für den Einsatz zur Qualitätsüberwachung von technischen Flüssigkeiten. Das vorliegende Projekt soll die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für konkrete Anwendungen in der regional sich stark entwickelnden Energiewirtschaft, der chemischen Industrie und der Kraftfahrzeugzulieferindustrie legen.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Frank Eichelbaum, Dipl.-Ing. Thomas Schneider

Kooperationen: Technische Universität Clausthal, Institut für Metallurgie

Förderer: BMWi/AIF; 01.12.2007 - 30.09.2009

Resonanter Sensor zur In-situ-Analyse von Verbrennungsgasen

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines kostengünstigen selektiven resonanten Gassensors, der die Konzentrationen von Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxiden (NO_x) und unverbrannten Kohlenwasserstoffen (CH_x) sowie den Sauerstoffpartialdruck ermitteln kann. Zielanwendungen sind kleine und mittlere Verbrennungsanlagen zur Wärme- und Stromerzeugung sowie Müllverbrennungsanlagen. Weitere Applikationsbereiche des Sensors können Verbrennungsanlagen für Bioabfälle, Überwachungssysteme für Kfz Abgasanlagen, sowie sicherheitstechnische Systeme (Detektion gefährlicher Gase) bilden. Die Sensoren sollen bei Arbeitstemperaturen zwischen 400 und 1000 °C einsetzbar sein. Zum Erreichen der Zielstellung werden geeignete

Sensorschichten auf Hochtemperaturresonatoren abgeschieden, erprobt und ggf. modifiziert, ein Multiplexer für mehrere Resonatoren sowie ein Sensorinterface entwickelt und ein Auswertalgorithmus mit zugehöriger Hardware, der die Datenverarbeitung, -anzeige und -weitergabe ermöglicht, erarbeitet.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann
Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum
Förderer: DFG; 01.10.2008 - 30.09.2010

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. Dr. Peter Hauptmann
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Jacobs, Dipl.-Ing. Christian Kutzner
Kooperationen: CiS Institut für Mikrosensorik Erfurt GmbH, Universität Bremen Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS)
Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2007 - 31.08.2009

Skalierbarer Mikrokapillarreaktor mit integriertem Multi-Parameter-Mikrosensornetzwerk zur kontinuierlichen Prozessanalyse in chemischen Mikroreaktionsanlagen

Der Fokus dieses Forschungsvorhabens liegt in der Entwicklung einer in-line Prozessmesstechnik für Mikrokapillarreaktoren zur Prozessanalyse in der chemischen Mikroverfahrenstechnik. Als herausragendes Merkmal gilt die zeitgleiche Erfassung mehrerer chemischer Reaktionszustände durch ein Multi-Parameter-Mikrosensornetzwerk auf Basis der thermischen Massen-durchflussmessung, Konduktometrie und dielektrischen Impedanzspektroskopie. Dazu wird ein neuartiger Mikrokapillarreaktor mit integriertem Mikrosensorchip incl. Sensorelektronik entwickelt. Die dielektrischen und konduktiven Materialeigenschaften werden durch elektrische Impedanz-spektrenanalyse integrierter impedimetrischer Mikrosensoren bestimmt. Änderungen der Wärmeleitfähigkeit/ Wärmekapazität werden durch thermische Massendurchflusssensoren detektiert. Potenzielle Nutzer der Ergebnisse sind vornehmlich den Gebieten Elektrotechnik, Mikrosystemtechnik sowie chemische Industrie und Verfahrenstechnik zuzuordnen. Aufgrund der völlig neuen Möglichkeiten der Prozessanalyse stellt das entwickelte System ein wichtiges Werkzeug zur Prozessintensivierung dar. Es eignet sich sowohl für das schnelle und automatisierte Screening von Prozessparametern als auch für den Aufbau von Produktionsanlagen. Weiterhin können die Erkenntnisse genutzt werden, um miniaturisierte Analysesysteme, sogenannte Lab-on-a-Chip, zu entwickeln. Damit liefert dieses Forschungs-vorhaben die Grundlage für völlig neue Mikroreaktorgenerationen und Absatzmärkte. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Forschungsvorhabens ist damit zu rechnen, dass die entwickelte in-line Analytik auch in andere Anlagenkomponenten integriert wird. Neben wissenschaftlichen Publikationen gilt der Aufbau einer mikroverfahrenstechnischen Pilotanlage als wichtigste Maßnahme zum Ergebnistransfer. Die Anlage soll als Innovationsträger für Unternehmen dienen, um neue Produkte und mikroverfahrenstechnische Prozesse zu entwickeln.

Projektleiter: Prof. Dr. 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 - 30.04.2012

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. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Püttmer, A.; Hauptmann, P.; Hoppe, N.

Förderer: Sonstige; 01.09.2006 - 31.08.2011

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 Halbwelle 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. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: R. Lucklum, P. Hauptmann, B. Henning

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls einer dünnen Schicht mittels Oszillatoren (DE 197 37 880)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls einer dünnen Schicht mittels Oszillatoren. Mit dem Verfahren und der zugehörigen Vorrichtung können diese Materialparameter bestimmt werden, ohne daß die Dicke der dünnen Schicht bekannt ist. Die Erfindung ist insbesondere für die Bestimmung des komplexen Schermoduls dünner Polymerschichten einsetzbar, jedoch in ihrer Anwendbarkeit nicht auf diesen Einsatzfall beschränkt. Insbesondere ist das Verfahren auch für solche Materialien einsetzbar, bei denen der Verlustanteil (Imaginärteil) des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls im Vergleich zum Realteil vergleichbare Werte annimmt.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: B. Henning, K. Dierks, R. Lucklum, H. Lachmann

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung von unterschiedlichen Stoffkonzentrationen einer komplexen Flüssigkeit (DE 196 14 764)

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung von unterschiedlichen Stoffkonzentrationen einer komplexen Flüssigkeit vorgeschlagen, bei denen abhängig von der Temperatur die akustischen Stoffkenngrößen gemessen werden. Die komplexe Flüssigkeit befindet sich in einem säulenförmigen Gefäß, in dem mittels einer Heiz- und Kühlvorrichtung ein lineares stationäres Temperaturfeld erzeugt wird.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Förderer: Industrie; 21.12.2006 - 23.01.2011

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 pulsformiges 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. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: A. Püttmer, B. Henning, K. Dierks, P. Hauptmann

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren und Vorrichtung zur Messung des Massenflusses von strömenden flüssigen Medien (DE 195 35 846)

Verfahren zur Messung des Massenflusses von strömenden flüssigen Medien, bei dem Schallsignale an mindestens zwei vorgegebenen Stellen schräg oder parallel zur Strömungsrichtung des Mediums von jeweils einem Schallwandler eingestrahlt und von dem jeweils anderen empfangen und die Laufzeiten in und gegen die Strömungsrichtung gemessen werden, wodurch Schallgeschwindigkeit und Strömungsgeschwindigkeit des strömenden Mediums bestimmt werden, und bei dem die akustische Impedanz des flüssigen Mediums gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass für die Messung der Impedanz von einem der Schallwandler Schallsignale in eine erste und eine zweite akustische Vorlaufstrecke mit bekannter Impedanz eingestrahlt werden, die jeweils an der Grenzschicht zwischen der ersten Vorlaufstrecke und dem flüssigen Medium und einer Grenzschicht zwischen der zweiten Vorlaufstrecke und einem Referenzmedium mit bekannten akustischen Eigenschaften reflektiert und die jeweils reflektierten Signale von dem einen Schallwandler als Messsignal und Referenzsignal aufgenommen werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

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 vorzuziehenden 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. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: B. Adler, J. Hartmann, S. Rösler, P. Hauptmann, J. Auge

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren zum Nachweis amphiphiler Stoffe in wässriger Matrix und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens (DE 195 22 278, EP0750189)

Verfahren zum Nachweis amphiphiler Stoffe in wässriger Matrix im off line- oder on line-Betrieb ohne vorherige An- oder Abreicherungsoperationen dieser Stoffe, dadurch gekennzeichnet, dass die amphiphilen Stoffe auf der Oberfläche eines metallkontaktierten Schwingquarzes die Wasserschicht der wässrigen Matrix verdrängen und die konzentrationsabhängige Masseänderung über eine Frequenzänderung des Schwingquarzes ein Sensorsignal erzeugt.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: B. Adler, J. Hartmann, S. Rösler, P. Hauptmann, J. Auge

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren zum Nachweis amphiphiler Stoffe in wässriger Matrix und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens (EP 057 189 A1)

Verfahren zum Nachweis amphiphiler Stoffe in wässriger Matrix im off line- oder on line-Betrieb ohne vorherige An- oder Abreicherungsoperationen dieser Stoffe, dadurch gekennzeichnet, dass die amphiphilen Stoffe auf der Oberfläche eines metallkontaktierten Schwingquarzes die Wasserschicht der wässrigen Matrix verdrängen und die konzentrationsabhängige Masseänderung über eine Frequenzänderung des Schwingquarzes ein Sensorsignal erzeugt.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Böhrer, B.; Gräfe, H.; Hauptmann, P.; Hoppe, N.

Förderer: Sonstige; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren zur Bestimmung der Dichte, der adiabatischen Kompressibilität und der Stabilitätsfrequenz in Gewässern (DE 101 08 167 C1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur akustischen Bestimmung der Dichte, der adiabatischen Kompressibilität und der Stabilitätsfrequenz in Gewässern mittels eines Ultraschall-Dichte-Sensors. Die Aufgabe der Erfindung, die bestehenden Nachteile bekannter Verfahren zu vermeiden und ein Verfahren zu entwickeln, mit dem eine direkte in-situ-Bestimmung der Dichte und der adiabatischen Kompressibilität in natürlichen Gewässern gewährleistet wird, wird dadurch gelöst, dass die Schallgeschwindigkeit und die akustische Impedanz mittels des Ultraschall-Sensors in situ gemessen und daraus die in-situ-Dichte und die adiabatische Kompressibilität sowie die Stabilitätsfrequenz berechnet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: R. Lucklum, C. Behling, P. Hauptmann, B. Henning

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren zur Bestimmung des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls einer dünnen Schicht (DE 197 37 888)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls einer dünnen Schicht mit akustischen Wellen. Mit dem Verfahren können diese Materialparameter bestimmt werden, ohne daß die Dicke der dünnen Schicht bekannt ist. Die Erfindung ist insbesondere für die Bestimmung des komplexen Schermoduls dünner Polymerschichten einsetzbar, jedoch in ihrer Anwendbarkeit nicht auf diesen Einsatzfall beschränkt. Insbesondere ist das Verfahren auch für solche Materialien einsetzbar, bei denen der Verlustanteil (Imaginärteil) des komplexen Elastizitäts- oder Schermoduls im Vergleich zum Realteil vergleichbare Werte annimmt.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Ansorge, S.; Buehling, F.; Hartmann, J.; Hauptmann, P.; Rösler, S.; Sakti, S.

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Verfahren zur Herstellung von Immunosensoren (DE 198 26 617 C)

Die Erfindung betrifft einen Immunosensor zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Bestandteilen in Gasen und Flüssigkeiten mittels des massensensitiven QCM-Prinzips sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Die Oberfläche solcher Sensoren werden mit dicken Schichten aus Polystyren und einer makrocyclischen Verbindung (Calixarene) belegt, welche die adsorptive Kopplung mit Immunoreagenzien wesentlich verbessert und zugleich als Passivierung der verwendeten Silberelktroden beiträgt. Immunosensoren, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt sind, eignen sich für den Einsatz in der chemischen und medizinischen analytik.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

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.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: A. Püttmer, B. Henning, K. Dierks, P. Hauptmann

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Vorrichtung zur Messung der akustischen Impedanz von flüssigen Medien (DE 195 35 848)

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der akustischen Impedanz in Flüssigkeiten vorgeschlagen, bei denen eine mehrschichtige Schallwandleranordnung und Auswerteeinrichtung die akustischen Reflexions- bzw.

Transmissionseigenschaften der zu untersuchenden Flüssigkeit bestimmen und auswerten. Von einem Schallwandler wird jeweils ein Schallimpuls in eine erste akustische Vorlaufstrecke und eine zweite akustische Vorlaufstrecke vorzugsweise gleichzeitig eingestrahlt, wobei die an der Grenzschicht der zweiten Vorlaufstrecke zu einem Referenzmedium reflektierten Schallwellenzüge mittels Schallwandler empfangen und ausgewertet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: B. Henning, R. Lucklum, F. Balla, K. Dierks, A. Pütmmmer

Förderer: Haushalt; 01.09.2006 - 31.08.2011

Vorrichtung zur Messung von akustischen Größen von Fluiden (DE 196 01 944)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der akustischen Größen Schallgeschwindigkeit, Schallabsorption und Schallimpedanz von Fluiden. Kernstück der Vorrichtung ist ein zylindrischer piezokeramischer Schallwandler zur Erzeugung und zum Empfang von Ultraschallwellen.

Projektleiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.11.2008 - 30.04.2009

MinAtech - Miniaturisierte Analysetechnik

Gesamtziel des Vorhabens ist der Aufbau eines Konzeptteams an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) zum Potentialscreening von Forschungsansätzen im Bereich der mikromechatronischen Analysesysteme, zur Weiterentwicklung der Ansätze sowie zur Entwicklung eines Innovations-Portfolios. Weiterhin ist es das Ziel, im Rahmen dieses Vorhabens ein Konzept für ein Innovationslabor in Phase II zu entwickeln, in dem die noch erforderlichen FuE-Schritte für verwertungsrelevante Forschungsansätze durch einzelne Forschungsgruppen vorangetrieben werden. Die hier vorgeschlagenen Forschungsansätze betreffen die Themen Akustische Spektroskopie (für Anwendungen in der Fluidanalytik), Dielektrische Spektroskopie (für Analyseanwendungen in der Prozess- und Mikrofluidik) und Ionen-Mobilitäts-Spektroskopie (für Anwendungen in der Gasanalytik).

Projektleiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2006 - 30.09.2011

TEPROSA Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt

Die Technologieplattform ist ein Dienstleister für Unternehmen in den Bereichen Systemintegration, Produktminiaturisierung sowie Forschung und Entwicklung (FuE).

TEPROSA unterstützt Unternehmen u.a. bei der Fertigung von Demonstratoren und Kleinserien, Zuverlässigkeitsanalysen, FuE-Vorhaben zur Systemintegration und Miniaturisierung, sowie in Fragestellungen der Personalentwicklung und -qualifizierung.

Angesiedelt an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg verfügt die Technologieplattform über eine hochtechnologische gerätetechnische Infrastruktur. So stehen ein MEMS-Reinraum, sowie Packaging-, Zuverlässigkeits-, Entwurfs- und Simulationslabore mit modernster Technik für die Durchführung von FuE-Vorhaben zur Verfügung.

Die Technologie- und FuE-Schwerpunkte der Plattform sind:

Räumliche spritzgegossene Schaltungsträger (3D-MID)

- Spritzgegossene keramische Elemente (CIM)
- Mikrosystemtechnik (MEMS)
- Aufbau- und Verbindungstechnik (Packaging) für mikromechatronische Systeme Zuverlässigkeitsanalysen (Reliability)
- Entwurf- und Simulation
- Personalentwicklung und -qualifizierung

Das Projekt "TEPROSA - Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt" wird im Rahmen der

InnoProfile Initiativen aus Mitteln des BMBF gefördert.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Matthias Hartmann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2007 - 31.12.2011

AUTOMOTIVE - COMO - Teilprojekt B1

Ziel der Entwicklung im Projektbereich B1 ist die Realisierung eines Gasfederdämpfers mit einer piezoelektrisch verstellbaren Drossel. Diese Drossel soll mit piezokeramischem Spritzguß (CIM) hergestellt werden. Im Rahmen des Vorhabens wird ein PZT-basiertes CIM-Verfahren entwickelt.

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. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Leneke
Förderer: DFG; 01.09.2007 - 31.12.2009

Integrierte elektrokeramische Funktionsstrukturen - Piezoelektrische mikro-elektromechanische Systemkomponenten und Sensorsysteme in Langasit für Hochtemperaturanwendungen

Das Vorhaben hat zum Ziel, mikro-elektromechanische Systemkomponenten auf der Basis von langasit für Einsatztemperaturen bis mindestens 900 °C zu entwickeln. Schwerpunkte liegen in der Optimierung und Erweiterung der bisher vorliegenden Biegeschwinger und membranen sowie im Aufbau von Arrays der zuvor genannten Komponenten. Weiterhin sind Bondprozesse zu entwickeln, die insbesondere die Schaffung von Kavitäten erlauben sollen. An der Universität Magdeburg erfolgen Entwurf und Realisierung der piezoelektrischen Strukturen. Dazu müssen die Strukturierungstechniken mit Ätzverfahren sowie Bond- und Wafertransferprozesse entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch
Förderer: Bund; 01.11.2008 - 30.04.2009

MinAtech - Miniaturisierte Analysetechnik

Gesamtziel des Vorhabens ist der Aufbau eines Konzeptteams an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) zum Potenzial-Screening von Forschungsansätzen im Bereich der mikromechatronischen Analysesysteme, zur Weiterentwicklung der Ansätze sowie zur Entwicklung eines Innovations-Portfolios. Weiterhin ist es das Ziel, im Rahmen dieses Vorhabens ein Konzept für ein Innovationslabor in Phase II zu entwickeln, in dem die noch erforderlichen FuE-Schritte für verwertungsrelevante Forschungsansätze durch einzelne Forschungsgruppen vorangetrieben werden. Die hier vorgeschlagenen Forschungsansätze betreffen die folgenden Themen: - Akustische Spektroskopie (Entwicklung eines mikromechatronischen Arrays), - Dielektrische Spektroskopie (Entwicklung eines mikromechatronischen Arrays) und - Ionen-Mobilitäts-Spektroskopie (Entwicklung eines mikromechatronischen Arrays).

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Herr Leneke, Herr Brose
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 31.12.2010

MiScha - Mikromechanische Sensoren auf dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträgern

Die Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT, engl.: packaging) spielt für Komponenten und Systeme der Mikrosystemtechnik eine Schlüsselrolle für die weitere Miniaturisierung bei steigender Funktionalität und reduzierten Kosten. Neue AVT-Verfahren wie die MID-Technologie (engl.: molded interconnect devices, räumliche spritzgegossene Schaltungsträger) werden in Zukunft diese Möglichkeiten erfüllen. Hierfür müssen auf dem spritzgegossenen Schaltungsträger Sensoren, Aktoren und mikroelektronische Bauelemente aufgebaut werden. Im Vorhaben wird eine Fine-Pitch-Nacketchip-Montagetechnik entwickelt, bei der ein Schaltungslayout weltweit erstmalig mit einem Mehrlagenprozess auf einem dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträger aufgebaut wird. Im Anschluss wird eine niedrig schmelzende bleifreie Lotverbindung für eine zuverlässige elektrische Verbindungstechnik erprobt. Für die Charakterisierung werden im Vorhaben grundlegende werkstoffwissenschaftliche Untersuchungen für die Charakterisierung des Mehrlagenprozesses und der Phasenbildung bei den eingesetzten Lotverbindungen eingesetzt. Ziel des Vorhabens sind grundlegende Untersuchungen und Aussagen zur Fähigkeit der MID-Technologie für eine Mehrlagentechnologie und für den Aufbau mikrotechnischer Bauelemente.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt, Herr Ansorge

Förderer: DFG; 01.08.2008 - 30.04.2010

Piezelektrische mikroelektromechanische Systemkomponenten und Sensorsysteme in Langasit für Hochtemperaturanwendungen"

Das Vorhaben hat zum Ziel, mikro-elektromechanische Systemkomponenten auf der Basis von Langasit für Einsatztemperaturen bis mindestens 900 °C zu entwickeln. Schwerpunkte liegen in der Weiterentwicklung der bisher vorliegenden mikromechanischen Elemente, wie zum Beispiel Biegeschwingern oder plano-konvexen Membranen. Auch der Aufbau von Feldemitterspitzen wird untersucht. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Optimierung der Strukturierungsprozesse zur Langasitbearbeitung.

Weiterhin werden Bondprozesse in Kombination mit Dotierungen erprobt, die insbesondere die Schaffung von Kavitäten erlauben sollen. An der Universität Magdeburg erfolgen Entwurf, Simulation und Realisierung der piezelektrischen Strukturen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2008 - 31.12.2009

Qualifizierung von mikrotechnischen Herstelltechnologien für Langasit

Nachfrageorientierte Ausrichtung des Wissens- und Technologietransfers durch ergänzende Untersuchungen zum FuE-Vorhaben "Durchführung und Qualifizierung von Flip-Chip Verbindungstechnologien auf MID-Substraten incl. Zuverlässigkeitstests"

Nachfrageorientierte Ausrichtung des Wissens- und Technologietransfers durch ergänzende Untersuchungen zum FuE-Vorhaben "Qualifizierung von mikrotechnischen Herstelltechnologien für Langasit"

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2006 - 31.05.2011

TEPROSA - Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt

Ziel des Vorhabens ist es, durch den Aufbau einer Technologieplattform und durch Forschungsarbeiten im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik und der Mikrosystemtechnik an der OvG Magdeburg ein spezifisches Forschungs- und Ausbildungsprofil für die Produktminiaturisierung zu entwickeln und damit die Attraktivität für Kooperationen mit regionalen Unternehmen zu erhöhen. Ein weiteres Ziel ist die Aus- und Weiterbildung von qualifiziertem Personal für die Unternehmen der Region. Neben dem Einsatz von innovativen Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik und der Mikrosystemtechnik wird dabei als neuer, innovativer Ansatz die Spritzgießtechnik zur Entwicklung und Herstellung von dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträgern (3-D MID) und spritzgegossenen keramischen und elektrokeramischen Materialien (CIM, Ceramic Injection Molding) genutzt.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2009 - 31.12.2010

Zuverlässigkeit mikromechanischer Systeme mit Chip auf MID und flexiblen Substraten

Ziel des Projektes ist es, Grundlagen für die Erarbeitung von Zuverlässigkeitsmodellen für Chipmontagen in MID zu schaffen als auch Verfahren zur Chipmontage auf MID zu entwickeln. Im Ergebnis des Projektes sollen zuverlässige Aufbau- und Verbindungstechniken für Chip auf MID und flexible Substrate vorliegen und Verfahren für die Montage und das Handling mikromechanischer Chips entwickelt werden.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Cama, Gianluca; Bolaeva, Kermen; Jacobs, Thomas; Hartmann, Matthias; Hirsch, Sören; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Influence of statistical variations in cell distribution on the proliferation kinetics of Madin-Darby canine kidney cells on quartz crystal resonator

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 373-376; [Abstract unter URL](#)

[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Detert, Markus; Zeise, Michael; Wolter, Klaus-Jürgen

Replacement of vias with polymer thick film pastes (PTF) for use on flexible substrates

In: Circuit world. - Bradford: MCB University Press, Bd. 35.2009, 1, S. 30-33; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,464]

Jacobs, Thomas; Cama, Gianluca; Bolaeva, Kermen; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Impact of flow-through regime on the cultivation of epithelial cells on quartz crystal resonators in micro fluidic channels

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 365-368; [Abstract unter URL](#)

[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Jacobs, Thomas; Kutzner, Christian; Kropp, M. ; Brokmann, G. ; Lang, W. ; Steinke, A. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter

Combination of a novel perforated thermoelectric flow and impedimetric sensor for monitoring chemical conversion in micro fluidic channels

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 1127-1130; [Abstract unter URL](#)

[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Jacobs, Thomas; Kutzner, Christian; Kropp, M. ; Lang, W. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter

Novel pressure stable thermoelectric flow sensor in non-steady state operation mode for inline process analysis in micro reactors

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 148-151; [Abstract unter URL](#)

[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Jacobs, Thomas; Valero, Teresa; Naumann, Michael; Kintzios, Spiridon; Hauptmann, Peter

Electrical impedance spectroscopy of gel embedded neuronal cells based on a novel impedimetric biosensor

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 261-264; [Abstract unter URL](#)

[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Kao, Ping; Dörner, Steffen; Schneider, Thomas; Allara, David; Hauptmann, Peter; Tadigadapa, Srinivas

A micromachined quartz resonator array for biosensing applications

In: Journal of microelectromechanical systems. - New York, NY: IEEE, Bd. 18.2009, 3, S. 522-530; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 2,226]

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

A multilayer process for the connection of fine-pitch-devices on molded interconnect devices (MIDs)
In: Circuit world. - Bradford: MCB University Press, Bd. 35.2009, 2, S. 23-29; [Link unter URL](#)
[Imp.fact.: 0,292]

Stegmeier, S. ; Fleischer, M. ; Tawil, A. ; Hauptmann, Peter; Egly, K. ; Rose, K.

Mechanism of the interaction of CO₂ and humidity with primary amino group systems for room temperature CO₂ sensors

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 236-239; [Abstract unter URL](#)
[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Valero, Teresa; Jacobs, Thomas; Moschopoulou, Georgia; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter; Kintzios, Spiridon
Electrical impedance analysis of N2a neuroblastoma cells in gel matrices after ACh-receptor triggering with an impedimetric biosensor

In: Procedia chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1.2009, 1, S. 734-737; [Abstract unter URL](#)
[Proceedings of the Eurosensors XXIII Conference]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund P. ; Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas Sayed

Quasi-fractal periodic defected ground structure for CPW lines

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 3 S.; ITG-Fachbericht; 213
Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas Sayed; Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund P.

Design of compact low-pass filter with wide rejection band using cascaded arrowhead-dgs and multilayer-techni

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 4 S.; ITG-Fachbericht; 213
Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas Sayed; Batmanov, Anatoliy; Burte, Edmund P.

New low-pass filter design using compensated microstrip capacitor and coupled meander defected ground structure (DGS)

In: GeMiC <2009, München>: German Microwave Conference. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3150-3, insges. 4 S.; ITG-Fachbericht; 213
Kongress: GeMiC 2009; (München): 2009.03.16-18

Jacobs, Thomas; Valero, Teresa; Naumann, Michael; Kintzios, Spiridon; Hauptmann, Peter

Impedimetric biosensor system for the on-line analysis of stimulated neuronal cells embedded in gel matrices

In: IEEE Sensors 2009. - IEEE, ISBN 978-1-424-45335-1, S. 1864-1867
Kongress: IEEE Conference on Sensors; 8 (Christchurch): 2009.10.25-28
[Auch auf CD-ROM erschienen]

Herausgeberschaften

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grothe, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Tschöke, Helmut; Vajna, Sándor

Forschung in Bewegung - 9. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30.09. - 01.10.2009; Tagungsband. - Magdeburg: Univ.; 544 S., 2009

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Buchbeiträge

Ansorge, Eric; Schmidt, Bertram

Langasit als Material für piezoelektrische Membranarrays mit einem Einsatzbereich bei hohen Temperaturen

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 248, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Boutejdar, Achmed; Batmanov, Anatoliy; Omar, Abbas Sayed

A compact band-stop/band-pass filter using a narrow gap capacitive as j-inverter and new octagonal defected ground structure (DGS)

In: EuCAP <3, 2009, Berlin>; EuCAP 2009. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3152-7, insges. 4 S.
Kongress: EuCAP 2009; 3 (Berlin): 2009.03.23-27

Abstract

Brämer, Stefan; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Hochschulweiterbildung im Technologiefeld Mikrosystemtechnik

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 244, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Brämer, Stefan; Paarmann, Yvonne; Hirsch, Sören; Hartmann, Ernst A.

Neue Ansätze der akademischen Weiterbildung in KMU

In: Arbeit, Beschäftigungsfähigkeit und Produktivität im 21. Jahrhundert. - Dortmund: GfA-Press, S. 281-286; Jahresdokumentation / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.; 2009
Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 55 (Dortmund): 2009.03.04-06

Brose, Andreas; Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Aerosolabscheidung von Nanopartikeln für funktionelle Strukturen

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 261, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Deckert, Martin

Design of a MEMS power generating device using a shape memory alloy and piezoelectric thin film

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 247, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Detert, Markus

Flexible Substrate in der Systemintegration

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 262, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Detert, Markus

Qualitätsmanagement in Dienstleistungs-, Forschungs- und Lehrangeboten

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 245-246, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Dörner, Steffen; Hirsch, Sören

Impedanzspektroskopie als prozesstaugliches Verfahren zur Inline-Bestimmung der teilchengröße in Flüssigkeiten

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 249, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Hartmann, Matthias; Bärecke, Frank; Kasper, Roland; Schmidt, Bertram

A high flow piezoelectric ceramic choke for an adaptive vehicle gas spring damper manufactured by ceramic injection and ceramic insert molding

In: IMAPS/ACerS 5th International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT 2009). - Washington, DC: IMAPS, ISBN 0-930815-87-4, S. 47-51
Kongress: CICMT; 5 (Denver, Colo.): 2009.04.20-23

Hartmann, Matthias; Hirsch, Sören

Anwendungsmöglichkeiten des keramischen Spritzgusses für die Mikrosystemtechnik

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 260, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören

Systemintegrierte Wasserkühlung einer Hochleistungs-LED auf Basis von dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträgern

In: Forschung in Bewegung. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-36-5, S. 250, 2009
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 9 (Magdeburg): 2009.09.30-10.01

Artikel in Kongressbänden

Detert, Markus

Via Replace with polymer thick film pastes (PTF) on flexible substrates

In: The IMAPS Nordic Annual Conference 2009. - Tønsberg, ISBN 978-952-997515-0, S. 101-106
Kongress: IMAPS Nordic Annual Conference; (Tønsberg): 2009.09.13-15
[Auch auf CD-ROM erschienen]

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören

A multilayer process for 3d-molded-interconnect-devices to enable the assembly of area array based packagetypes

In: ICEP 2009. - Kyoto, insges. 5 S.
Kongress: ICEP; (Kyoto): 2009.04.14-16

Artikel in Fachzeitschriften der Industrie, Gesellschaften, Verbände etc.

Detert, Markus

Flexible Leiterplatte als integratives Element für den Aufbau hybrider Funktionssystemen
In: Produktion von Leiterplatten und Systemen. - Saulgau: Leuze, 6, S. 1312-1316, 2009

Andere Materialien

Jacobs, Thomas; Kutzner, C. ; Kropp, M. ; Brokmann, G. ; Lang, W. ; Steinke, A. ; Kienle, Achim; Hauptmann, Peter
Novel impedimetric and perforated thermal flow sensor for inline chemical process analysis in micro residence time reactors

In: IEEE Sensors 2009. - IEEE, ISBN 978-1-424-45335-1, S. 719-722
Kongress: IEEE Conference on Sensors; 8 (Christchurch): 2009.10.25-28
[Auch auf CD-ROM erschienen]

Dissertationen

Schneider, Thomas

Wideband impedance spectrum analyzer with arbitrary fine frequency resolution for in situ sensor applications.

- Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2009; [Link unter URL](#); XVIII, 145 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm