

Forschungsbericht 2008

Institut für Mikro- und Sensorsysteme



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

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)

- 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
- Entwurf mikroelektronischer Sensoren
 - Wärmesensoren für bewegliche und unbewegliche Objekte
 - Klimadatenerfassung
 - Wind- und Wettersensoren
 - Sensorentwicklung zur automatisierten Gebäudeklimasteuerung
 - Sensorelektronik und rechnergestützte online-Signalverarbeitung
- Waferreinigung
 - Entwicklung und Evaluierung von Reinigungsverfahren
 - Charakterisierung von Chemikalienqualitäten
 - in-situ-Chemikalienerzeugung
- Silizium-Nanotechnologie
 - Erzeugung von Silizium-Nanodrähten

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

- 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
- 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), Multifunktionstester (Dage), MEMS-System-Analyzer mit Spitzenmessplatz (Polytec/Süss).

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

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

Förderer: EU; 01.09.2007 - 31.08.2011

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. ... [mehr](#)

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. ... [mehr](#)

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 Einzelelementen eingesetzt. Die Anzahl der Einzelelemente 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 Einzelelemente sein müsste. Stattdessen werden die Sensorsignale mittels Multiplexers über eine oder einige wenige Datenleitungen seriell ausgelesen. Der Multiplexer ist dabei in die Anordnung der Einzelsensoren integriert. Bei störanfälligen Sensoren wird in einigen Fällen noch ein Verstärker pro Datenleitung hinter den dem Multiplexer angeordnet nachgeschaltet. Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet. Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung zum störungsfreien Auslesen elektrischer Signale von Einzelelementen hochauflösender Anordnungen (Arrays) von thermischen Sensoren wie Thermoelemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. B. Kalkofen, Dr.-Ing. Serhiy Matichin

Förderer: DFG; 01.09.2006 - 31.08.2008

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 Arsen oder Bor aus der Gasphase durch Aufwachsen einer dünnsten Arsenoxid- bzw. Boroxidschicht 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. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Annika Gewalt

Förderer: DFG; 09.10.2006 - 15.12.2008

Herstellung und Charakterisierung von silberhaltigen dünnen Germanium-Selen-Schichten

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen dünne Schichten silber-dotierter amorpher Schichten aus Germanium-Selenid in einer chemischen Gasphasenabscheidung unter Verwendung metallorganischer Germanium und Selen Precursoren niedergeschlagen und charakterisiert werden. Eine erste Dotierung der Schichten mit Silber soll thermisch oder durch Photodiffusion aus einer unmittelbar nach der Synthese ebenfalls in einer metallorganischen Gasphasenabscheidung (MOCVD) abgeschiedenen dünnen Silberschicht oder durch Einbau von Silberatomen aus einer metallorganischen Quelle während der Niederschlagung der Schichten erfolgen.

Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt ortsaufgelöst hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Nanostruktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Transporteigenschaften.

Speziell zur Charakterisierung der Drift von Silberionen unter Einfluß eines elektrischen Feldes in diesen Germanium-Selen Dünnschichten werden fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus einem Stapel dünner Schichten aus einer inerten Elektrode, einer silber-dotierten Germanium-Selen Schicht und einer Silberelektrode untersucht.

Eine mögliche bedeutende Anwendung dieser Schichten ist in den sogenannten CBRAMs (Conductive Bridging Random Access Memory) gegeben.

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. ... [mehr](#)

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. ... [mehr](#)

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. ... [mehr](#)

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. ... [mehr](#)

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 adhärennten/ nicht-adhärennten 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. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Peter Hauptmann
Projektbearbeiter: PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum
Kooperationen: Institute of Electrical and Computer Engineering, University of Maine, Orono, USA

Förderer: DAAD; 01.01.2005 - 31.12.2008

Projektbezogener Personenaustausch mit den USA

Das vorliegende Projekt hat die Weiterentwicklung eines bekannten akustischen Sensorprinzips zum Inhalt. Die so genannte Lateral-Field-Excitation (LFE) unterscheiden sich in zwei herausragende Merkmale von den bereits erfolgreichen Quartz Crystal Microbalance (QCM) Sensoren. Das dem Sensor zu Grunde liegende Prinzip wird in Zusammenarbeit mit der University of Maine (USA) tiefer analysiert. Im Vordergrund stehen: 1. Empfindlichkeit gegenüber akustisch relevante Größen (Masse bzw. Dichte, Viskosität, Schermodul) wie QCM-Sensoren plus Empfindlichkeit gegenüber Leitfähigkeit und Permittivität einer angrenzenden Flüssigkeit². Nutzung der Oberfläche ohne metallische Elektrode für umfassendere Möglichkeiten der Oberflächenchemie zur Erzielung hoher Sensitivität und Selektivität.

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: AIF; 01.12.2007 - 28.02.2009

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. ... [mehr](#)

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. ... [mehr](#)

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: 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 Medieneigenschaften werden durch elektrische Impedanz-spektrenanalyse integrierter impedimetrischer Mikrosensoren bestimmt. Änderungen der Wärmeleitfähigkeit/ Wärmekapazität werden durch thermische Massendurchflusssensoren detektiert. ... [mehr](#)

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 Halbwellen der Wellengruppe und das Ende der Laufzeit des akustischen Signals in Abhängigkeit des Zeitpunkts ermittelt wird, zu welchem eine Tangente, die in dem Punkt maximaler Steigung an den Verlauf des Empfangssignals gelegt wird, die Nulllinie schneidet. Dadurch wird eine verbesserte Unabhängigkeit des Messergebnisses von der Luftblasenkonzentration in flüssigen Medien erreicht.

Projektleiter: Prof. 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 Massensflusses von strömenden flüssigen Medien (DE 195 35 846)

Verfahren zur Messung des Massensflusses 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 Abtourvorgänge zur frequenzselektiven Bestimmung der Erregerstärke der drehzahlabhängigen prozess- bzw. ... [mehr](#)

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: Böhler, 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 draus 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. Püttmer
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: 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 - 15.06.2009

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: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Förderer: Bund; 01.05.2008 - 31.10.2008

MIKROSYS - Potenzialscreening durch ein Konzeptteam und Entwicklung eines Konzeptes für ein Innovationslabor auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik

Das Vorhabensziel ist das Potentialscreening zu den im Antrag vorgestellten Ideen (Testchip zur Streßmessung, Integration piezoelektrischer Funktionsstrukturen und mikromechanische Displayanwendungen) sowie die Weiterentwicklung der Ansätze. Weiteres Ziel ist die Entwicklung eines Konzeptes für die Phase II. Es ist vorgesehen, zunächst die interne und externe Forschungs- und Marktexpertise inhaltlich und organisatorisch zusammenzuführen. Dies geschieht u. a. durch Besuch von Fachtagungen, Workshops und Beratung mit Forschern und Marktexperten. Weiterhin werden Instrumente für die Identifikation der verwertungsrelevanten Forschungsansätze entwickelt. Insgesamt wird der Aufbau eines Innovationslabors in Phase II und eine Optimierung der Verwertungsprozesse durchgeführt. Das wesentliche Ergebnis des Projektes ist die Erarbeitung eines Konzeptes für den Aufbau eines Innovationslabors mit den noch durchzuführenden FuE-Aufgaben. ... [mehr](#)

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 Forschungsgruppenvorangetrieben 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 - 04.12.2010

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-Nackchip-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. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt, Herr Ansorge

Förderer: DFG; 01.08.2008 - 30.04.2010

Piezoelektrische 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 piezoelektrischen Strukturen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Industrie; 01.12.2007 - 01.03.2008

Qualifizierung von mikrotechnischen Herstelltechnologien für Langasit

Der Auftraggeber betraut den Auftragnehmer mit der Durchführung folgender Forschungs- und Entwicklungsarbeiten:
- Qualifizierung von mikrotechnischen Herstelltechnologien für Langasit

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.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Hempel, Ulrike; Lucklum, Ralf; Hauptmann, Peter; EerNisse, E. P. ; Puccio, D. ; Fernandez Diaz, R.

Quartz crystal resonator sensors under lateral field excitation - a theoretical and experimental analysis

In: Measurement science and technology. - Bristol: IOP Publ. Ltd., Bd. 19.2008, 5, insges. 11 S.; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,228]

Hempel, Ulrike; Lucklum, Ralf; Vetelino, J.F. ; Hauptmann, Peter

Advanced application of the impedance spectrum of a lateral field excited sensor

In: Sensors and actuators. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 142.2008, 1, S. 97-103; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,434]

Majcherek, Sören; Leneke, Thomas; Hirsch, Sören

A silicon test chip for the thermomechanical analysis of MEMS packagings

In: Microsystem technologies. - Berlin: Springer, insges. 10 S.; [Link unter URL](#), 2008

[Imp.fact.: 0,912]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Doerner, Steffen; Schneider, Thomas; Hauptmann, Peter

Impedanzspektroskopie als prozesstaugliches Verfahren zur Inline-Bestimmung der Teilchengröße in Flüssigkeiten

In: Sensoren und Messsysteme 2008. - Düsseldorf: VDI-Verl., ISBN 978-3-18-092011-5, S. 471-476; VDI-Berichte; 2011

Kongress: ITG/GMA-Fachtagung Sensoren und Messsysteme; 14 (Ludwigsburg): 2008.03.11-12

Jacobs, Thomas; Bolaeva, Kermen; Kähne, Thilo; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Real-time analysis of hepatocyte growth factor induced cell motility with quartz crystal resonators

In: Conference on Sensors <7, 2008, Lecce>: IEEE sensors 2008, ISBN 978-1-424-42581-5, insges. 4 S.

Kongress: IEEE Conference on Sensors; 7 (Lecce, Italy): 2008.10.26-29

Jacobs, Thomas; Cama, Gianluca; Hartmann, Matthias; Kähne, Thilo; Hirsch, Sören; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Micro fluidic biosensor array for parallelized cell adhesion analysis during pathogenic infection

In: Conference on Sensors <7, 2008, Lecce>: IEEE sensors 2008, ISBN 978-1-424-42581-5, insges. 4 S.

Kongress: IEEE Conference on Sensors; 7 (Lecce, Italy): 2008.10.26-29

Wissenschaftliche Monografien

Hempel, Ulrike

Lateral field excited quartz crystal resonators - from theoretical approach to sensor application. - Messtechnik und Sensorik

Zugl.:Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2008; Aachen: Shaker; XXIV, 115 S.:

Ill., graph. Darst.; 21 cm, 317 gr.

Schmicker, Sonja; Genge, Franziska; Lüder, Katja

Fach- und Führungskräfteversicherung in kleinen und mittleren Unternehmen. - 31 S., 2008

Buchbeiträge

Batmanov, Anatoliy; Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas Sayed; Burte, Edmund P.

Miniaturized coplanar bandpass/bandstop filter using meander serpentine shape shunt/open-stubs

In: Proceedings of the 38th European Microwave Conference, EuMC as part of the European Microwave Week, EuMW 2008. - EuMA, ISBN 978-2-87487-006-4, S. 222-225

Kongress: EuMC; 38 (Amsterdam): 2008.10.27-31

[EuMC as part of the European Microwave Week, EuMW 2008]

Boutejdar, Ahmed; Batmanov, Antoliy; Elsherbini, A. ; Burte, Edmund P. ; Omar, Abbas Sayed

A new compact tunable bandpass filter using defected ground structure with active devices

In: IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, 2008, AP-S 2008. - IEEE Operations Center, ISBN 978-1-424-42041-4, insges. 4 S.; [Link unter URL](#)

Kongress: APS 2008; (San Diego): 2008.07.05-11

Boutejdar, Ahmed; Batmanov, Antoliy; Elsherbini, A. ; Omar, Abbas Sayed; Burte, Edmund P.

A simple method to control the reject band of microstrip low pass filter using a new multi-ring defected ground structures (DGS)

In: IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium, 2008, AP-S 2008. - IEEE Operations Center, ISBN 978-1-424-42041-4, insges. 4 S.; [Link unter URL](#)

Kongress: APS 2008; (San Diego): 2008.07.05-11

Hartmann, Matthias; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

A new 3d shaped, monolithic PZT beam actuator produced by ceramic injection molding

In: IMAPS 2008. - IMAPS, ISBN 0-930815-86-6, S. 336-340; [Link unter URL](#)

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

A multilayer process for the connection of fine-pitch-devices on molded interconnect devices (MIDS)

In: 2008 ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, IMECE2008. - ASME, ISBN 978-0-7918-3840-2, insges. 8 S.; [Link unter URL](#)

Kongress: IMECE 2008; (Boston): 2008.10.31-11.06

[Session: 13-4-2 Design and Fabrication of Micro and Nano Systems - II]

Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

A multiplayer process for fine-pitch assemblies on molded interconnect devices (MIDs)

In: 2008 2nd Electronics Systemintegration Technology Conference; Vol. 1.: - Piscataway, NJ: IEEE Operations Center, S. 663-668

Kongress: ESTC 2008; 2 (Greenwich): 2008.09.01-04

Leneke, Thomas; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

A multiplayer process for the connection of fine-pitch-elements on three-dimensionally molded interconnect devices (3D-MIDs)

In: Smart systems integration 2008. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3081-0, S. 433-435

Kongress: European Conference & Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems - MEMS, MOEMS, ICs and Electronic Components; 2 (Barcelona): 2008.04.09-10

Majcherek, Sören; Hirsch, Sören

Application of a method for characterization of thermo mechanical stress caused by packaging processes

In: 2008 2nd Electronics Systemintegration Technology Conference; Vol. 2.: - Piscataway, NJ: IEEE Operations

Center, S. 935-940

Kongress: ESTC 2008; 2 (Greenwich): 2008.09.01-04

Majcherek, Sören; Leneke, Thomas; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Analysis of thermomechanical stress in bare die assemblies on polymer substrates

In: Smart systems integration 2008. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., ISBN 978-3-8007-3081-0, S. 436-442

Kongress: European Conference & Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems - MEMS, MOEMS, ICs and Electronic Components; 2 (Barcelona): 2008.04.09-10

Artikel in Kongressbänden

Jacobs, Thomas; Bolaeva, Kermen; Kähne, Thilo; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Online adhesion analysis of hepatocyte growth factor stimulated cells with resonant biosensor

In: Eurosensors XXII, ISBN 978-3-00-025217-4, S. 1185-1188, 2008

Kongress: Eurosensors; 22 (Dresden): 2008.09.07-10

Jacobs, Thomas; Cama, Gianluca; Hartmann, Matthias; Kähne, Thilo; Hirsch, Sören; Naumann, Michael; Hauptmann, Peter

Disposable micro fluidic biosensor array for parallelized online cell stimulation analysis

In: Eurosensors XXII, ISBN 978-3-00-025217-4, S. 1189-1192, 2008

Kongress: Eurosensors; 22 (Dresden): 2008.09.07-10

Andere Materialien

Kasper, Roland; Bärecke, Frank; Abed Al Wahab, Muhammed; Hartmann, Matthias

High flow piezo ceramic valve for an adaptive vehicle gas spring damper

In: Actuator 08. - Bremen: HVG Hanseatische Veransth.-GmbH, Div. Messe Bremen, ISBN 3-933339-10-3, S. 927-930, 2008

Kongress: Actuator 2008; (Bremen): 2008.06.9-11

Dissertationen

Doerner, Steffen

Dielektrische und akustische Spektroskopie als prozesstaugliche Analyseverfahren zur Charakterisierung fluid-disperser Systeme - Systemdesign und Grenzen. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2008; Berlin: mbv; XXVI, 162 S.: graph. Darst.

Hempel, Ulrike

Lateral field excited quartz crystal resonators - from theoretical approach to sensor application. - Messtechnik und Sensorik

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2008; Aachen: Shaker; XXIV, 115 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 317 gr.