

INSTITUT FÜR MIKRO- UND SENSORSYSTEME

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

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
Dr.- Ing. Sören Hirsch

2. Hochschullehrer

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

3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Edmund 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. Silicium-Nanotechnologie
 - Erzeugung von Silicium-Nanodrähten

Messtechnik/Sensorik (Vertretung: Priv.-Doz. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum)

1. Ultraschallsensorik:
 - Entwicklung von Sensorsystemlösungen zur Messung und Bewertung von Prozesskenngrößen
 - modellgestütztes Sensordesign

- sensornahe analoge und digitale Elektronik
- theoretische Arbeiten zur Schallausbreitung in heterogenen fluiden Medien
- Sensoren auf der Basis phononischer und phoxonischer Kristalle
- 2. Resonante akustische Mikrosensoren
 - für die chemische Analytik, Dichte- und Viskositätsmessung von Flüssigkeiten sowie die Materialcharakterisierung
 - Entwicklung hochsensitiver und selektiver chemischer und biologischer Beschichtungen
 - Sensorelektronik und computergestützte Sensorsignalverarbeitung
- 3. Impedanzspektroskopische Verfahren
 - Entwicklung neuer LFE-Sensoren für die Anwendung in pharmazeutischen Systemen
 - Entwicklung hochauflösender Signalverarbeitungselektronik für Arbeitsfrequenzen bis in den MHz-Bereich
- 4. Sensorelektronik
 - Entwurf von sensornaher Elektronik für resonante akustische Mikrosensoren
 - zeitlich und amplitudenmäßig hochauflösende Sensorelektronik zur Erfassung kurzer Zeiten (ps-Bereich) und geringer Amplitudenänderungen (relativ 0,0001)
 - Einsatz digitaler Signalverarbeitung

Mikrosystemtechnik (Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt)

1. Entwurf und Simulation von mikromechanischen Bauelementen
 - Erarbeitung von Layoutregeln und Maskendesign
 - Modellbildung und FE-Simulation mikromechanischer Bauelemente
 - Berechnung piezoelektrischer Strukturen
 - Simulation des Spritzgießvorgangs
2. MEMS-Technologie
 - Prozeßentwicklung für MEMS-Bauelemente
 - Entwicklung mikrotechnischer Strukturierungsverfahren für Langasit
 - Verfahrensentwicklung für piezoelektrische Mikrostrukturen
3. Aufbau- und Verbindungstechnik
 - Entwicklung multifunktionaler MID-Bauelemente
 - Entwicklung von Mikrolötverbindungen einschließlich UBM
 - Entwicklung von Integrationsverfahren durch Kombination von keramischem und Polymerspritzguß
 - Entwicklung von Verfahren zur 3D-Aerosol-Abscheidung von Metallen und Dielektrika
4. Zuverlässigkeit
 - Entwicklung eines mikromechanischen Testchips für die Messung thermomechanischer Spannungen
 - Untersuchung von Mikrolötverbindungen und Bauteilausfällen mit Röntgen-CT
 - Korrelation von Umwelttests (Temperatur-Feuchte, Temperatur-Schock, Vibration, Salzsprühnebel) mit Ausfallursachen
 - Modellbildung für die Lebensdauer mikroelektronischer und mikromechanischer Baugruppen

4. Methoden und Ausrüstung

- Reinraum für Silicium-Halbleitertechnologie für 150mm (teilweise 200 mm) Scheibendurchmesser
- MEMS-Reinraum zur Herstellung mikromechanischer, mikrooptischer und mikrofluidischer Bauelemente
- Messlabore zur Charakterisierung und Sensorentwicklung
- chemisches Labor

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta, Dr. A. Batmanow

Förderer: DFG; 01.05.2010 - 30.04.2013

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

Das Ziel des hier vorgeschlagenen Projekts sind Entwurf, Optimierung, Herstellung und messtechnische Charakterisierung von abstimmbaren HF-MEMS Strukturen, wie Filter oder Resonatoren, mit Hilfe der Dünnschicht-MEMS-Technologie. So sollen "Defected Ground Structures" 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 Resonatoren herzustellen und in HF-Filterstrukturen anzuwenden. Im Rahmen des vorgeschlagenen Forschungsvorhabens sollen Methoden entwickelt und untersucht werden, die es ermöglichen, zuverlässige HF-Filterstrukturen herzustellen, mit deren Hilfe sowohl dämpfungsarme Durchlassbereiche als auch kontrollierbare Sperrbereiche realisiert werden können. Dabei werden verschiedene HF-Filtertheorien, wie die Kopplungstheorie und die konventionelle Mikrowellen-Netzwerksynthese, für die Simulation eingesetzt. Parallel dazu sollen auch neue HF-MEMS-Schalter mit niedriger Betätigungsspannung, hohem HF-Leistungsvermögen und hoher Lebensdauer entworfen, simuliert und in Dünnschicht-MEMS-Technologie CMOS-kompatibel realisiert werden. Die Charakteristiken von koplanaren und Mikrostreifen-Leitungen, die auf Siliziumsubstraten aufgebracht sind, sollen mittels MEMS Technologie maßgeblich verbessert werden. In diesem Zusammenhang sind die zur Herstellung der HF-Strukturen erforderlichen Dünnschicht-MEMS-Prozesse zu entwickeln und anhand der erzielten Ergebnisse zu optimieren.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Förderer: DFG; 01.05.2011 - 30.04.2013

Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid

Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten zeigen eine hohe, mehrere Größenordnungen betragende Änderung des Schichtwiderstands bei Übergang von der kristallinen in die amorphe Phase und umgekehrt. Diese Eigenschaft lässt sich zur nicht-flüchtigen Speicherung von Informationen benutzen. Eine mögliche bedeutende Anwendung dieser Schichten ist in den sogenannten PCRAMs (Phase Change Random Access Memory) gegeben. Im Rahmen des beantragten Vorhabens sollen dünne Schichten aus Germanium-Antimon-Tellurid ($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, abgekürzt: GST) mittels Atomlagenabscheidung unter Verwendung von neu für diesen Prozess zu entwickelnder Germanium-, Antimon- und Tellur- Precursoren auf Amidinat- und Guanidinatbasis niedergeschlagen und charakterisiert werden. Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Eigenschaften. Zur Charakterisierung des Übergangs von der amorphen zur kristallinen bzw. von der kristallinen zur amorphen Phase und des Speichereffekts sollen fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus Metall/GST-Schicht/Metall-Widerstandsstrukturen untersucht werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2007 - 31.05.2011

COMO - Competence in Mobility (Teilprojekt B1-3705202)

Die zu entwickelnde Drucksensorik ist Bestandteil der Entwicklung eines adaptiven Gasfederdämpfersystems und dessen Nutzung als Komponente in einem neuartigen adaptiven Fahrwerk. Dabei finden neben der Optimierung auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort von vorne herein auch Aspekte der Kosten- und der Energieminimierung besondere Beachtung. Die Kombination von Tragfeder- und Dämpferfunktion in einem Medium Luft, verspricht eine wesentliche Reduktion des Aufwands im Vergleich zu heute üblichen hybriden Lösungen mit separatem hydraulischem Dämpfer. Die Druckmessung in den Kammern der aktiven Feder hat dabei die Aufgabe, den Messwert für die Regelung des piezoelektrischen Aktors bereit zu stellen. Zu diesem Zweck ist ein auf die geometrischen Gegebenheiten und die hohe Umgebungstemperatur angepasster Drucksensor zu entwickeln, der mittels CMOS-kompatibler Siliziumtechnologie hergestellt werden kann. Er ist zunächst so ausgelegt, dass er mit der im Reinraum verfügbaren Technologie hergestellt und zu einem späteren Zeitpunkt im erforderlichen Umfang in einer Foundry nach dem vorliegenden Entwurf industriell

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 Thermoelemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. Ebenso ein oder mehrere entsprechende Verfahren

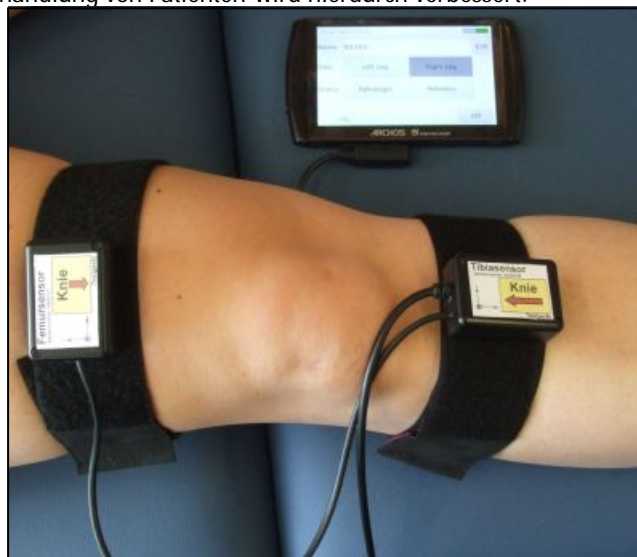
Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Kauert

Förderer: Bund; 01.08.2010 - 31.07.2011

Exist-Gründerstipendium Gyrosys-Bewegungsanalyse

Knieverletzungen, insbesondere Kreuzbandrupturen, gehören mit ca. 80.000 Fällen pro Jahr zu den häufigsten Sportverletzungen in Deutschland. Die Befunderhebung erfolgt in der medizinischen Praxis bis dato Zeit hauptsächlich durch manuelle und subjektive Verfahren wie Lachman- oder Pivot-Shift-Test. Diesen Verfahren ist gemein, dass ihr Ergebnis stark vom Ausbildungsstand und der Erfahrung des Untersuchers abhängig ist. Durch die Entwicklung von Bewegungssensoren (auch als Inertialsensoren bezeichnet) in der Größe von Mikrochips, die seit einigen Jahren am Markt preisgünstig verfügbar sind, eröffnen sich vielfältige Anwendungsgebiete im Bereich der medizinischen Bewegungsanalyse. Daraus entstand die Idee, ein Messgerät zur Gelenkvermessung (Arthrometer) für das Knie zu entwickeln. Der Anwender, in der Regel ein Orthopäde oder Unfallchirurg, erhält die Möglichkeit, schnell und zuverlässig ohne hohen Zeit- und Kostenaufwand eine quantitative prä- und postoperative Befunderhebung durchzuführen. Somit kann der Arzt Bandverletzungen präzise diagnostizieren und auch den Grad der Verletzung oder des Therapieerfolges beurteilen. Die modulare Konzeption des Gerätes ist auf eine Erweiterbarkeit um weitere Testverfahren sowohl am Knie als auch an anderen Gelenken ausgerichtet. Im Zuge der zunehmenden Anforderungen im medizinischen Qualitätsmanagement ist unser Gerät auch in der Erfolgskontrolle nach operativen Eingriffen von Nutzen. Die medizinische Behandlung von Patienten wird hierdurch verbessert.



Arthrometer im praktischen Einsatz am Knie eines Patienten

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta

Kooperationen: Dittrich Elektronik GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2011 - 30.06.2013

KMU-innovativ - Verbundprojekt: Modulares Multigas Sensorsystem - MUGASEN - Teilvorhaben: Messprinzip und Sensorentwicklung

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Herstellung eines modular aufgebauten Multigas-Sensorsystems, das mit Technologien der Mikrosystemtechnik hergestellt wird und unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Dieses Sensorsystem nutzt als Messprinzip die nicht dispersive Infrarotspektroskopie und besitzt dadurch einen einfacheren und kostengünstigeren Aufbau gegenüber anderen Infrarot-spektroskopischen Messprinzipien. Im Fokus der Entwicklung steht ein Multigas-Sensorsystem, das die selektive Messung mehrerer Gase, die z. B. Produkte des menschlichen Stoffwechsels sind oder auf einen Brand hinweisen, in einem einzigen Gesamtsystem ermöglicht. Die Entwicklung orientiert sich zunächst an einem energieeffizienten Einsatz zur Regelung des Innenraumklimas. Der Ablauf des Vorhabens beinhaltet die Entwicklung eines neuartigen Gassensorkonzepts, das an die Entwicklung von Zweistrahl-NDIR-Messzelle anschließt, wobei ein neuartiges Messverfahren zur Anwendung kommen soll, das experimentell zu charakterisieren ist. Die Entwicklung des Multigas-Sensorsystems ist mit dem Entwurf und der Fertigung eines Strahlungsempfängerarrays mit 2x2 Strahlungsempfängern auf der Basis von Thermopiles sowie den zugehörigen Linienfilterarrays verbunden und beinhaltet einen modularen Aufbau der spektralen Absorptionsstrecke. Die Herstellung der Strahlungsempfängerarrays als auch die der Linienfilterarrays erfolgt mit Mitteln der Halbleitertechnologie und der Mikrosystemtechnik.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Dr. M. Silinskas, Dipl.-Ing. D. Reso
Kooperationen: Chemisches Institut -Arbeitsgruppe Prof. Edelmann
Förderer: DFG; 01.06.2010 - 31.05.2013

MOCVD von Strontium-Bismut-Tantalat- / Niobat-Schichten für ferroelektrische Speicherkondensatoren

Im Rahmen dieses Projektes soll ein Abscheidungsprozess für ferroelektrische Bismut-Strontium-Tantalat Oxidschichten (kurz SBT) und für Bismut-Strontium-Niobat Oxidschichten (kurz SBN) nach dem Prinzip der metallorganischen chemischen Gasphasenabscheidung (MOCVD) entwickelt werden. Ferroelektrische Materialien sind besonders geeignet für die Herstellung hochintegrierbarer, nichtflüchtiger elektrischer Speicherbauelemente, da sie sehr hohe Datensicherheit und Haltbarkeit bei gleichzeitig sehr geringen Leckströmen im Vergleich zu den weithin genutzten Flash-Speicherbauelementen ermöglichen. Ein Hauptproblem bei der Entwicklung des Abscheidungsprozesses ist das Finden geeigneter Precursoren (Ausgangsstoffe), die zum einen eine chemische Abscheidung überhaupt erlauben und zusätzlich bei Raumtemperatur flüssig vorliegen, um exakt dosiert werden zu können (liquid delivery Dosiersystem). Für Strontium und Tantal sind solche Precursoren bereits bekannt, jedoch nicht für die Bismut Komponente. Dafür sollen am Chemischen Institut der Otto-von-Guericke-Universität Alkyl-Bismut-Verbindungen synthetisiert werden, die sich als Precursoren eignen. Mit diesen ist bei den abgeschiedenen Schichten die für die ferroelektrischen Eigenschaften notwendige stöchiometrische Zusammensetzung $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ zu erreichen. Im Zuge der Prozessentwicklung und -charakterisierung werden sowohl die Abscheidungskinetik als auch die Abhängigkeit der Schichteigenschaften von Abscheidungsparametern wie Temperatur, Druck und Dosiermengen untersucht. Die ferroelektrischen Eigenschaften werden mit einem speziellen Messgerät analysiert. Mit Hilfe dieser Ergebnisse soll der Prozess im Hinblick auf die elektrischen Eigenschaften der erzeugten Schichten optimiert werden. Außerdem sollen die Abscheidungsparameter auf eine größtmögliche Homogenität aller Schichteigenschaften über die gesamte zu beschichtende Oberfläche hinweg abgestimmt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Chr. Wennmacher, Dr. R. Mikuta, Prof. E. P. Burte
Förderer: Bund; 01.10.2009 - 30.06.2013

Offenlegungsschrift DE 103 22 860 A1

Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Sonstige; 23.09.2009 - 23.09.2013
Patent-Nr.: DE 197 31 241 C2

Vorrichtung zur Bestimmung von Fluidkomponenten und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Strahlungsquelle zur Emission von Strahlung in einem Absorptions-Wellenlängenbereich der zu bestimmenden Fluidkomponente, einem Absorptionsraum zur Aufnahme des zu untersuchenden Fluids, einer Nachweiseinrichtung zum Nachweisen von von der Strahlungsquelle emittierter und durch das Fluid transmittierter Strahlung. Der Absorptionsraum wird durch mindestens zwei geeignet strukturierte Substrate gebildet. Die Strahlungsquelle wird durch geeignete Verfahren auf dem ersten Substrat hergestellt. Die Nachweiseinrichtung kann auf dem ersten oder dem zweiten Substrat erstellt werden. Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gassensor zur Ermittlung der Gaskonzentration einer speziellen Gaskomponente in einem Gasgemisch. Derartige Gassensoren sind beispielsweise in Raumluftqualitätssensoren, Gaszustandssensoren, Rauchgasüberwachungs- und Erdgasleckageüberwachungssystemen verwendbar. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Vorrichtungen zur quantitativen Bestimmung von Fluidkomponenten derart weiterzubilden, dass die sich ergebende Vorrichtung kompakt gemacht werden kann und bei niedrigen Herstellungskosten in Massenproduktion einfach herzustellen ist. Dabei sollen auch die aus der Literatur bekannten Probleme hinsichtlich Alterung und Langzeitstabilität derartiger Sensoren einer Lösung zugeführt werden. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Erfassung von Fluidkomponenten unter Verwendung dieser Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung solcher einer Vorrichtung bereitzustellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Haushalt; 20.04.2009 - 20.04.2013
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; 23.09.2011 - 23.09.2015
Patent-Nr.: DE 198 01 508 C1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Raumluftbefeuchtungssystem, welches zur vorzugsweise geregelten Befeuchtung von Luft in geschlossenen Räumen, beispielsweise Büro- und Wohnräumen bzw. in geschlossenen Volumina verwendet werden kann. Vorgeschlagen wird eine Unterputzdose mit einem Raumbefeuchtungssystem, wobei das Raumbefeuchtungssystem eine Befeuchtungseinrichtung sowie ein Absperrventil, welches die Verbindung zwischen dem Raumbefeuchtungssystem und einer Wasserleitung darstellt, umfasst. Durch das erfindungsgemäße Raumbefeuchtungssystem wird ein verbessertes Raumbefeuchtungssystem geschaffen, welches einen hygienisch einwandfreien Betrieb sicherstellt und welches nicht ständig mit Wasser befüllt werden muss. Es beansprucht wenig Raumfläche und beeinträchtigt den ästhetischen Eindruck des Raumes nicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. J. Vierhaus
Kooperationen: Angaris, Halle
Förderer: Industrie; 28.03.2011 - 30.09.2011

Untersuchungen zur Herstellung von Kontakt- und Bismut-Tellurid basierten thermoelektrischen Schichtstrukturen auf Kaptonfolien

Das Projekt beinhaltet die Zielsetzung, Thermogeneratoren für energieautarke Mikrosysteme unter Verwendung thermoelektrischer Schichten aus Bismut-Tellurid/Selenid zu entwickeln. Bismut-Tellurid/Selenid Schichten zeigen ausgeprägte thermoelektrische Eigenschaften, einen hohen Seebeck-Koeffizienten, eine hohe elektrische Leitfähigkeit und eine niedrige thermische Leitfähigkeit, die diese Materialien sowohl für hochleistungsfähige Dünnschicht Thermogeneratoren als auch für hervorragende Dünnschicht Peltier Kühler als geeignet erscheinen lassen. Ein breites

Einsatzspektrum für Thermogeneratoren mit diesem Schichtaufbau bieten energieautarke Mikrosysteme, insbesondere mit sensorischen Funktionen, die für die benötigten Funktionen Energie aus Temperaturdifferenzen beziehen können. Das Ziel der Forschungsarbeiten besteht in der Entwicklung einer Technologie zur Herstellung strukturierter leitfähiger metallischer Schichten und darauf aufgebracht p- und n-dotierter Bismut-Tellurid basierter Schichten einer Dicke von ca. 20 Mikrometern. Die Strukturierung soll durch die Verwendung von Schattenwurfmasken erfolgen, die zu entwerfen und herzustellen sind. Als Substrate sollen Kaptonfolien einer Dicke von ca. 25 µm dienen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. J. Vierhaus
Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2011 - 31.12.2013

Verbundprojekt: Globale planare Multichip Module - Global -; Teilvorhaben: Untersuchung Beschichtungsverfahren

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Prozessen zur Integration von Chipmodulen auf einem gemeinsamen Substrat. Rückseitig auf gleiche Dicke gedünnte Chips werden wie bei der Chip-and-Wire-Technik auf ein planares Substrat, z.B. aus Metall, das allerdings keine Schaltungsträgerstruktur aufweist, genau positioniert geklebt. Nach diesem Schritt soll eine globale Planarisierung des Substrats mit den aufgeklebten Chips in der Weise erfolgen, dass die Bereiche zwischen den Chips durch Aufbringen einer isolierenden polymeren Schicht bis zur Chipoberfläche gefüllt werden. Die Verdrahtung der einzelnen Anschlüsse der Chips wird dann entsprechend der erforderlichen schaltungstechnischen Verknüpfung durch den Aufbau einer Mehrlagenmetallisierung in Planartechnologie vorgenommen. Die Beschichtung erfolgt mit Hilfe einer speziellen Universal-Beschichtungsanlage, um die zu integrierenden Chipmodule einzubetten. Die Kontaktierung der Module erfolgt mit Leiterbahnen auf Metall, die geeignet strukturiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Matthias Hartmann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2007 - 31.08.2011

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: Dr. Detert
Förderer: DFG; 01.12.2011 - 30.11.2013

Entwicklung eines spannungssensitiven Bauelements als Packaging-Äquivalent in der Oberflächenmontage

Das Projekt befasst sich mit der Bestimmung von Einflussgrößen im Material- und Zuverlässigkeitsverhalten von Baugruppen der Höchstintegration.

Wesentliches Ziel des Projektes ist die Schaffung einer neuen Methode zur Charakterisierung der beim Lötprozess in einer elektronischen Baugruppe oder Komponenten eingebrachten mechanischen Spannungen

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Prof. Dr. B. Schmidt
Förderer: Sonstige; 01.04.2011 - 31.08.2011

Entwicklung eines Versandinstrumentes (Transportbox) für organische Biopsate

Im Rahmen des Projektes "Inno-KMU.net - Innovationen in kleinen und mittelständischen Unternehmen der Kooperationsnetzwerke Medizintechnik und Rehabilitation sowie Elektro- und Ultraschalltechnologie in Sachsen-Anhalt" sind ein aktiver Wissenstransfer mit einem Unternehmen mit dem Ziel der Weiterentwicklung des Innovationssatzes "Technologieorientierte Implementierung von Mikrospritzgussprozessen" zu erbringen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2011 - 30.03.2013

EXIST-Forschungstransfer Miniaturisierte Analysetechnik (MINATECH)

EXIST-Forschungstransfer Miniaturisierte Analysetechnik (MINATECH) MINATECH wurde als Gründungsprojekt im Zeitraum von Dezember 2009 bis April 2010 durch das High-Expectation Entrepreneurship Team (HEE) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg begleitet. Ziel der gemeinsamen Arbeit war es, das Wertschöpfungspotential der innovativen Unternehmensidee zu identifizieren sowie vollständig auszuschöpfen. Zentraler Ansatzpunkt war die strategische Ausrichtung, um das in einem Wachstumsmarkt befindliche Gründungsprojekt anhand des HEE-Prozesses zu orientieren. Hierbei wurden mögliche Anwendungsbereiche identifiziert, potentielle Marktsegmente hinsichtlich ihres ökonomischen Potentials bewertet und Markteintrittsbarrieren betrachtet. Der Unternehmensgegenstand des Gründungsvorhabens MINATECH ist die Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von mikromechatronischen Radiospektroskopie-Messsystemen für die Anwendungsgebiete: Automotive, Chemieanlagenbau sowie allgemeine Verfahrenstechnik. Das Leistungsspektrum umfasst die Sensorik, Auswertelektronik, Komplettlösungen sowie den Service. Die Fertigung wird im Wesentlichen durch externe Dienstleister erfolgen. Aufgrund erster Testreihen für Testkunden steht das Gründerteam bereits jetzt im engen Kontakt zu ausgewählten Dienstleistern. So ermöglicht die Kooperation mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg den Gebrauch der universitären Infrastruktur (TEPROSA Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt). Auch deshalb wird Magdeburg der Unternehmensstandort werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Sören Hirsch, Stefan Brämer

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.05.2010 - 30.04.2013

IngWeb.de Ingenieurwissenschaftlichen Sensibilisierung an allgemeinbildenden Schulen

IngWeb.de verfolgt die Entwicklung eines modularen und mediengestützten Lehr- und Lernkonzepts zur Sensibilisierung für technische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellung an allgemeinbildenden Schulen. Damit soll den Auswirkungen des demographischen Wandels im Bildungsbereich entgegen getreten werden. Mangelnde Bildung ist ein Katalysator für alle Problemfelder des demographischen Wandels. Im Gegenzug dazu haben Investitionen in die Bildung in der Regel durchweg positive Auswirkungen auf alle anderen Problembereiche. Der Ansatz zielt auf die zielgruppenspezifische und praxisnahe Vermittlung komplexer Themen aus den Ingenieurwissenschaften mit Hilfe des Hybriden Lernens, einer Integration von E-Learning Ansätzen in traditionelle Unterrichtsmethoden. Dabei soll der natürliche Forschungsdrang der Schüler stimuliert und somit spielerisch technisches, natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen nachhaltig vermittelt werden. Einen Schwerpunkt bildet die Identifizierung und Gewinnung potentieller Studienanfänger für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge sowie potentieller Berufsanfänger für technische Berufsausbildungen.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Herr Schimpf, Herr Pitschmann

Förderer: Bund; 01.06.2008 - 31.05.2013

INKA - Intelligente Katheter - Entwicklung von Komponenten und Gesamtsystemen für minimalinvasive Operationstechniken

Ziel des Projektes ist die Entwicklung intelligenter Katheter für minimalinvasive Eingriffe bei Neuro- und Wirbelsäuleninterventionen sowie bei der Tumorthherapie. 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: Dr.-Ing. Sören Hirsch

Förderer: Bund; 01.10.2006 - 30.09.2011

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 - 30.06.2011

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 mikromechatronischer Chips entwickelt werden.

Projektleiter: Prof. i. R. 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. i. R. 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. i. R. Peter Hauptmann

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

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 31.03.2011

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. i. R. Peter Hauptmann

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

Förderer: DFG; 16.03.2009 - 31.08.2012

Sensoren auf der Basis phononischer Kristalle

Phononische Kristalle (phononic crystals PCs) sind periodische Anordnungen von zwei Materialien mit unterschiedlichen elastischen Eigenschaften und das akustische Analogon zu photonischen Kristallen. Sie sollen auf ihre Anwendbarkeit für neuartige akustische Sensoren hin untersucht werden. Neue Sensorprinzipien mit PCs können in erster Linie auf Grund ihres Bandpass-Charakters und auf Basis der Existenz von lokalisierten Moden erwartet werden, daneben durch Nutzung als hochdirektiver Ultraschallsender sowie als Untersuchungsmethode für periodisch-heterogene Strukturen. Das Projekt verfolgt vorrangig den Entwurf zweidimensionaler PCs mit resonanten Hohlräumen. Im Mittelpunkt steht die Ermittlung geeigneter Sensorkonzepte zur Bestimmung von Eigenschaften flüssiger Systeme, primär im Sinne eines chemischen/biologischen Sensors. Dazu ist die Abbildung der sensorischen Eingangsgröße auf ein akustisch relevantes Signal und dessen Widerspiegelung im Übertragungsverhalten des PCs zu analysieren sowie eine geeignete Form der Detektion vorteilhafter Moden bzw. Bänder zu realisieren. Zur experimentellen Verifikation werden Testmuster entworfen und aufgebaut und vermessen.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: PD Dr. Ralf Lucklum

Kooperationen: Catalan Institute of Nanotechnology Barcelona; Centre National de la Recherche Scientifique Besancon; National Center for Scientific Research Athen; Universidad Politecnica de Valencia

Förderer: EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.05.2009 - 31.10.2012

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: 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).

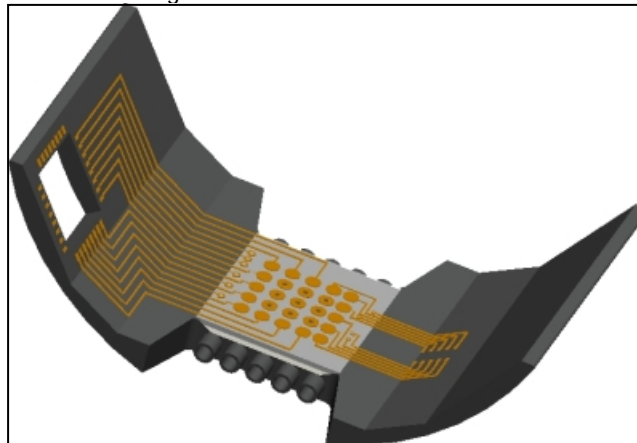
TEPROSA unterstützt Unternehmen u.a. bei der Fertigung von Demonstratoren und Kleinserien, Zuverlässigkeitsanalysen, FuE-Vorhaben zur Systemintegration und Miniaturisierung, sowie in Fragestellungen der Personalentwicklung und -qualifizierung.

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.



6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

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

Small-sized quasi-elliptic parallel coupled band pass filter using microstrip discontinuity corrections and multilayer-technique
In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 53.2011, 10, S. 2433-2438; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,656]

Boutejdar, Ahmed; Eltabit, Nuri M. ; Burte, Edmund P. ; Omar, Abbas; Parui, Susanta K.

Design of novel 4-GHz bandpass filter using a combination of defected ground structure resonators and admittance J-inverter
In: Recent patents on electrical engineering. - Sharjah: Bentham Science, Bd. 4.2011, 1, S. 42-49; [Abstract unter URL](#); 2011

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

A new logarithmic method to minimize the size of low-pass filter using multilayer and defected ground structure technique
In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 53.2011, 11, S. 2561-2566; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,656]

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

An improvement of defected ground structure lowpass/bandpass filters using H-slot resonators and coupling matrix method
In: Journal of microwaves, optoelectronics and electromagnetic applications [[Elektronische Ressource]]. - Brasilia: SBMO, Bd. 10.2011, 2, S. 295-307; [Abstract unter URL](#); 2011

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

Design of compact ultra-wide stopband lowpass filter using a U-Slotted Ground Structure (SGS) and multilayer-technique
In: Recent patents on electrical engineering. - Sharjah: Bentham Science, Bd. 4.2011, 2, S. 139-144; [Abstract unter URL](#); 2011

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

DGS and multilayer methods make LPF

In: Microwaves & RF. - Cleveland, Ohio: Penton, 3, S. 61-68; [Link unter URL](#), 2011; 2011

[Imp.fact.: 0,040]

Ke, Manzhu; Zubtsov, Mikhail; Lucklum, Ralf

Sub-wavelength phononic crystal liquid sensor

In: Journal of applied physics. - Melville, NY: AIP, Bd. 110.2011, 2, insges. 3 S.; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,079]

Schimpf, Stefan; Brose, Andreas; Schmidt, Bertram

Room temperature deposition of lead zirconate titanate on polymer as part of a magnetic resonance imaging marker

In: International journal of applied ceramic technology. - Westerville, Ohio, insges. 7 S.; [Abstract unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,627]

Stegmeier, S. ; Fleischer, M. ; Tawil, A. ; Hauptmann, Peter; Egly, K. ; Rose, K.

Sensing mechanism of room temperature CO₂ sensors based on primary amino groups

In: Sensors and actuators. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 154.2011, 2, S. 270-276; 2011

[Imp.fact.: 3,370]

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Höll, Sebastian; Majcherek, Sören; Detert, Markus; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

In-situ measurement device for condition monitoring

In: Micromaterials and nanomaterials. - Dresden: DDP Goldenbogen, Bd. 13.2011, S. 160-163; 2011

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Boese, Axel; Grote, Karl-Heinrich

Workflow analysis as tool for development of medical devices

In: World Congress on Engineering, WCE 2010; Vol. 3: The 2010 International Conference of Applied and Engineering Materials (ICAEM'10), the 2010 International Conference of Computational Statistics and Data Engineering (ICCSDE'10), the 2010 International Conference of Manufacturing Engineering and Engineering Management (ICMEEM'10). - Hong Kong: IAENG, ISBN 978-988-182108-9, S. 2149-2152; [Link unter URL](#), 2011; 2011

Herausgeberschaften

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Tschöke, Helmut; Vajna, Sándor; Rose, Gerd; Jumar, Ulrich; Schenk, Michael; Schmucker, Ulrich

Forschung und Innovation - 10. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 27. - 29. September 2011. - Magdeburg: Univ.; 1 CD-ROM; 12 cm, ISBN 978-3-940961-60-0, 2011

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 10 (Magdeburg): 2011.09.27-29; 2011

Buchbeiträge

Boese, Axel; Fahlberg, Andras; Rose, Georg

Rapid Prototyping Phantom der arteriellen Gefäße des Kopfes

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 6 S., 2011; 2011

Boese, Axel; Neumuth, Thomas; Rose, Georg

Workflowanalyse kathetergestützter minimalinvasiver Interventionen

In: 10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC). - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-59-4, S. 177-180, 2011; 2011

Boese, Axel; Stuhl, Phillip; Rose, Georg

Antrieb für Interventionen unter Magnetresonanz-Bildgebung

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 6 S., 2011; 2011

Brämer, Stefan; Hirsch, Sören

IngWeb.de - Ingenieurwissenschaftliche Sensibilisierung an allgemein- und berufsbildenden Schulen

In: Zukunftsgestaltung im demographischen Umbruch. - Lutherstadt Wittenberg, ISBN 978-3-943027-01-3, S. 56-59; Schriftenreihe des WZW; 7, 2011; 2011

Brämer, Stefan; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Arbeitsprozessorientierte berufsbegleitende Hochschulweiterbildung - das Kompetenzzentrum Mikrotechnologien

In: Hochschulen im Kontext lebenslangen Lernens. - Hamburg: DGWF, S. 137-146; Beiträge / DGWF, Deutsche Gesellschaft für Wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudium e.V.; 50, 2011; 2011

Brämer, Stefan; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Blended Learning in der betrieblichen Ausbildung - der Einsatz neuer Medien im Querschnittsberuf Mikrotechnologe/-in

In: Mensch, Technik, Organisation - Vernetzung im Produktentstehungs- und -herstellungsprozess. - Dortmund: GfA-Press, ISBN 978-3-936804-10-2, S. 801-804; Jahresdokumentation / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.; 2011

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 57 (Chemnitz): 2011.03.23-25; 2011

Brämer, Stefan; Loboda, Nadine; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Hybrides Lernen - ein Konzept für eine arbeitsprozessorientierte berufsbegleitende Hochschulweiterbildung für die Mikrotechnologien

In: HDL-Tagungband 2010. - Brandenburg an der Havel: Agentur für wissenschaftliche Weiterbildung und Wissenstransfer an der FH, ISBN 978-3-86946-077-2, S. 181-195; Schriftenreihe zu Fernstudium und Weiterbildung; 5, 2011

Kongress: HDL-Fachtagung; (Brandenburg): 2010.06.18; 2011

Brose, Andreas

Aerosol Jet Abscheidung - ein Verfahren zum maskenlosen Erzeugen von Funktionsschichten

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 21 S., 2011; 2011

Hartmann, Matthias; Bärecke, Frank; Kasper, Roland; Schmidt, Bertram

Hybrides piezoelektrisches Wegvergrößerungssystem für die Realisierung einer Durchflussregelung in einem adaptiven Gasfederdämpfer

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 7 S., 2011

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 10 (Magdeburg): 2011.09.27-29; 2011

Hartmann, Matthias; Doerner, Steffen; Hirsch, Sören

A ceramic clevis sensor for online substance concentration measurement, manufactured by ceramic injection molding

In: 43rd International Symposium on Microelectronics 2010, (IMAPS 2010). - Red Hook, NY: Curran, ISBN 978-1-617-82320-6, S. 42-46, 2011

Kongress: IMAPS; 43 (Raleigh, NC): 2010.10.31-11.04; 2011

Höll, Sebastian; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören; Detert, Markus; Schmidt, Bertram

Toolbox for detection of mechanical and thermo-mechanical stress in electronic components

In: ISSE 2011. - Kosice: Techn. Univ., ISBN 978-80-5530646-9, S. 16-17

Kongress: ISSE; 34 (High Tatras, Slovakia): 2011.05.11-15; 2011

Lucklum, Ralf; Ke, Manzhu; Zubtsov, Mikhail

Merging the ultrasonic and microacoustic sensor principles

In: Sensor + Test Conferences 2011. - Wunstorf/Germany: AMA Service GmbH, ISBN 978-3-9810993-8-6, S. 181-186

Kongress: SENSOR; 15 (Nürnberg): 2011.06.07-09; 2011

Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Garrel, Jörg von; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Vernetzung in Metropolregionen - Status quo der Wissensvernetzung in den InnoProfile Netzwerken TEPROSA und INKA

In: Mensch, Technik, Organisation - Vernetzung im Produktentstehungs- und -herstellungsprozess. - Dortmund: GfA-Press, ISBN 978-3-936804-10-2, S. 833-836; Jahresdokumentation / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.; 2011

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 57 (Chemnitz): 2011.03.23-25; 2011

Artikel in Kongressbänden

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

Improvement of quasi-elliptic DGS band-pass filter using multilayer-technique and coupling matrix method

In: RADCOM 2011. - Geratron Communication, insges. 42 S.

Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2011.04.06-07; 2011

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Senst, Michael; Burte, Edmund P. ; Batmanov, Anatoliy; Mikuta, Reinhard

A new design of a tunable WLAN-band pass filter using a combination of varactor device, RF-choke and hairpin-defected ground structure

In: Hochfrequenztechnik, Komponenten, Module und EMV, Medizintechnik und drahtlose Gesundheitsassistenzsysteme. - Geratron Communication, insges. 23 S., 2011

Kongress: EEEfCOM 2011; (Ulm): 2011.05.25-26; 2011

Boutejdar, Ahmed; Omar, Abbas; Winkler, Dennis; Burte, Edmund P. ; Mikuta, Reinhard. ; Batmanov, Anatoliy

A new technique to transform a fractal low-pass to band-pass filter using a simple combination of defected ground structure (DGS) and gap capacitive

In: RADCOM 2011. - Geratron Communication, insges. 22 S.

Kongress: RADCOM; (Hamburg): 2011.04.06-07; 2011

Lucklum, Ralf; Zubtsov, Mikhail; Ke, Manzhu

Liquid sensor utilizing phononic crystals

In: Proceedings of Phononics 2011. - Santa Fe, S. 68-69; [Abstract unter URL](#)

[Track 1: Phononic Crystals]; 2011

Zubtsov, Mikhail; Grundmann, Ralf; Lucklum, Ralf

EFIT simulation of ultrasonic wave propagation in complex microfluidic structures

In: Proceedings of Phononics 2011. - Santa Fe, S. 158-159; [Abstract unter URL](#)

[Track 3: Periodic structures]; 2011

Andere Materialien

Boutejdar, Ahmed; Abbas, Omar; Senst, Michael; Burte, Edmund P. ; Batmanov, Anatoliy; Mikuta, Reinhard

A new design of a tunable WLAN-band pass filter using a combination of varactor device, RF-choke and hairpin-defected ground structure

In: European Microwave Week 2011 "Wave to the future". - EuMA, ISBN 978-2-87487-021-7, S. 275-348

Kongress: EuMC; 41 (Manchester, UK): 2011.10.09-14; 2011

Dissertationen

Cama, Gianluca

Disposable, micro-fluidic biosensor array for online analysis of adherent cells activity combining quartz crystal resonators and impedance measurement techniques. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2011; X, 98 S.: III., graph. Darst.; 2011

Jacobs, Thomas

Miniaturized thermal flow and impedimetric sensors for the inline chemical process analysis in micro-plants. - Messtechnik und Sensorik

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2011; Aachen: Shaker; XI, 161 S.: III., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-8322-9906-4; 2011

Luegmair, Marinus

Erweiterung der Transmission-Line-Methode auf die Biegewelle zur Simulation von Crashsensordaten. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2011; V, 134 S.: III., graph. Darst.; 2011

Schimpf, Stefan

Integration piezoelektrisch aktiver Schichten auf Silizium für die Mikrosystemtechnik. - , 1. Aufl.

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2011; Göttingen: Sierke-Verl.; VIII, 146 S.: III., graph. Darst., ISBN 978-3-86844-326-4; 2011