

# 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  
Jun.- Prof. Dr.- Ing. Sören Hirsch  
Dr.-Ing. Reinhard Mikuta

## 2. Hochschullehrer

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

## 3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte)

1. Entwicklung von 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) und Aufbau- und Verbindungstechnik (Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch)

1. Entwurf und Simulation
  - Modellbildung und FE-Simulation mikromechanischer Bauelemente
  - Auslegung und Erarbeitung von Layout-Regeln
  - Berechnung thermomechanischer Ausfallmechanismen
  - Entwicklung und 3D-Konstruktion von Spritzgusswerkzeugen
2. MEMS-Technologie
  - Prozeßentwicklung und Prototyping von MEMS-Bauelementen
  - Entwicklung und Fertigung von Sensoren zur Detektion von thermomechanischen Spannungen
  - Entwicklung mikrotechnischer Strukturierungsverfahren für piezoelektrische Materialien (LGS, Quarz)
  - Entwicklung von Tiefenätzprozessen in Glas und Silizium für MOEMS-Anwendungen
3. Aufbau- und Verbindungstechnik
  - Entwicklung multifunktionaler 3D-MID-Bauelemente
  - Entwicklung multifunktionaler 3D-CIM-Bauelemente
  - Entwicklung von Mikrolötverbindungen einschließlich UBM
  - Entwicklung von Verfahren zur 3D-Aerosol-Abscheidung von Metallen und Dielektrika
4. Zuverlässigkeit
  - Problemursachen- und Risikoanalyse
  - Entwicklung eines mikromechanischen Testchips für die Messung thermomechanischer Spannungen
  - Untersuchung von Mikrolötverbindungen und Bauteilausfällen mit Röntgen-CT
  - Korrelation von Umwelttests (Temperatur-Feuchte, Temperatur-Schock, Vibration, Salzsprühnebel) mit Ausfallursachen
  - Modellbildung für die Lebensdauer mikroelektronischer und mikromechanischer Baugruppen

#### 4. Methoden und Ausrüstung

- Reinraum für Silicium-Halbleitertechnologie für 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. B. Kalkofen

**Kooperationen:** Sentech Instruments GmbH

**Förderer:** Bund; 01.10.2012 - 30.09.2014

### **Anlagen- und Prozeßentwicklung zur Atomlagenabscheidung von dünnen metallischen Schichten**

Dünne metallische Schichten spielen nicht nur in der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik, sondern auch als funktionale Beschichtungen in der Optik, im Bauwesen (Architekturgläser als Hitzespiegel), in medizinnahen Anwendungen (z.B. endoskopische Geräte) und für Gebrauchsgegenstände (z.B. antimikrobielle Ausrüstung) eine zunehmende Rolle. Von Bedeutung in der Praxis sind dabei unter anderem die Elemente Aluminium und Silber. Dünne metallische Schichten mit Dicken im Bereich einiger zehn Nanometer sollen dabei mit geringsten Schichtdickeninhomogenitäten großflächig und gleichzeitig kostengünstig abgeschieden werden. Sind bisher als Standardtechniken noch oftmals Verdampfungs- und Zerstäubungstechniken, also physikalische Abscheidungsverfahren, im Einsatz, so werden diese zunehmend durch chemische Gasphasenabscheidungsverfahren ergänzt oder ersetzt. Unter diesen besitzt die Atomlagenabscheidung (engl.: atomic layer deposition, ALD) zur Herstellung dünnster metallischer Schichten einen besonderen Stellenwert. Der Grund liegt in der selbstlimitierenden Abscheidung atomarer Monolagen, die eine konforme und qualitativ hochwertige Beschichtung von schwer zugänglichen Oberflächen und dreidimensionalen Strukturen ermöglicht. Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojekts ist es, eine Anlage in Verbindung mit den Prozessen zu entwickeln, die Atomlagenabscheidungen von Aluminium und Silber auf der Basis verfügbarer metallorganischer Ausgangschemikalien unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und ihrer (überwiegend schwierigen) technischen Handhabbarkeit ermöglicht. Die Abscheidung von metallischen Schichten mittels des ALD-Verfahrens erfordert besondere Hardwarebedingungen, die für die Abscheidung z.B. von ALD-Oxidschichten nicht notwendig sind. Die Aufgabenstellung beinhaltet somit neben der Durchführung und Untersuchung der Abscheidungsprozesse auch die Entwicklung, den Aufbau, die Erprobung und die Optimierung eines Demonstrators für plasmaunterstützte Atomlagenabscheidung (PALD), der für die effektive Herstellung qualitativ hochwertiger Metallschichten geeignet ist.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

**Projektbearbeiter:** Dr. B. Kalkofen

**Förderer:** DFG; 01.11.2011 - 31.10.2013

### **Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid**

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

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

**Projektbearbeiter:** Dr. R. Kauert

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 16.05.2012 - 15.05.2013

### **Aufbau einer Transferplattform im Bereich der Medizintechnik - Unterprojekt Knie-Arthrometer**

Das Knie-Arthrometer ist ein Messsystem zur Bestimmung der Gelenkbeweglichkeit. Am Markt verfügbare Systeme sind mechanische Konstruktionen, deren Anwendung unvorteilhaft ist. Es existiert der Bedarf für ein einfach zu handhabendes Arthrometer. Dadurch soll eine Quantifizierung von Knieinstabilitäten insbesondere bei Kreuzbandpatienten möglich werden. Das System besteht aus jeweils einem Sensor unterhalb und einem oberhalb des Kniegelenkes. Prinzipiell ist das System auch für andere Gelenke einsetzbar, jedoch gehören Knieverletzungen neben den Sprunggelenksverletzungen zu den am häufigsten auftretenden Sportverletzungen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

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

**Förderer:** DFG; 01.01.2010 - 31.12.2012

### **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. M. Silinskas, Dr. R. Mikuta

**Kooperationen:** bachmann monitoring GmbH Rudolstadt

**Förderer:** Industrie; 01.11.2012 - 30.06.2014

### **HiSAS - Optimierung des Windtrages durch ein neuartiges hochdynamisches High-Speed-Anemometer**

Das Vorhaben ist auf den Technologie- und Anwendungsbereich Energie und Umwelt ausgerichtet, wobei die hier auszuführenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einer deutlich verbesserten Windmessung dienen, wodurch eine effizientere Nutzung der Windenergie erreicht wird. So besteht das Ziel des Vorhabens darin, unter Verwendung von Technologien der Mikrosystemtechnik ein Messverfahren mit den zugehörigen Sensoren zu entwickeln, mit dem eine präzisere Windrichtungs- als auch Windgeschwindigkeitsmessung am Windenergieanlagen ermöglicht wird, das unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Die für dieses Messverfahren zu entwickelnden Sensoren benötigt eine sehr hohe Messdynamik, weil der Strömungsverlauf vor, während und nach dem Blattdurchgang erfasst werden muss. Neben der Erforschung des eigentlichen Messverfahrens sind auf Basis der Mikrosystemtechnik kundenspezifische Strömungssensoren zu entwickeln, deren Herstellung als Musterfertigung zu erproben sind. Das Ziel dieser Musterfertigung ist auf eine spätere Serienproduktion auszurichten, in der Standardprozesse der Mikrosystemtechnik als kundenspezifische Module zum Einsatz kommen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

**Projektbearbeiter:** Dr. R. Mikuta

**Kooperationen:** Dittrich Elektronik GmbH

**Förderer:** Bund; 01.01.2011 - 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  $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_{10}$  zu erreichen. Im Zuge der Prozessentwicklung und -charakterisierung werden sowohl die Abscheidungskinetik als auch die Abhängigkeit der Schichteigenschaften von Abscheidungsparametern wie Temperatur, Druck und Dosiermengen untersucht. Die ferroelektrischen Eigenschaften werden mit einem speziellen Messgerät analysiert. Mit Hilfe dieser Ergebnisse soll der Prozess im Hinblick auf die elektrischen Eigenschaften der erzeugten Schichten optimiert werden. Außerdem sollen die Abscheidungsparameter auf eine größtmögliche Homogenität aller Schichteigenschaften über die gesamte zu beschichtende Oberfläche hinweg abgestimmt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte  
**Projektbearbeiter:** Dipl.Ing. J. Vierhaus  
**Kooperationen:** Angaris, Halle  
**Förderer:** Industrie; 28.03.2011 - 30.09.2013

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

Das Projekt beinhaltet die Zielsetzung, Thermogeneratoren für energieautarke Mikrosysteme unter Verwendung thermoelektrischer Schichten aus Bismut-Tellurid/Selenid zu entwickeln. Bismut-Tellurid/Selenid Schichten zeigen ausgeprägte thermoelektrische Eigenschaften, einen hohen Seebeck-Koeffizienten, eine hohe elektrische Leitfähigkeit und eine niedrige thermische Leitfähigkeit, die diese Materialien sowohl für hochleistungsfähige Dünnschicht Thermogeneratoren als auch für hervorragende Dünnschicht Peltier Kühler als geeignet erscheinen lassen. Ein breites Einsatzspektrum für Thermogeneratoren mit diesem Schichtaufbau bieten energieautarke Mikrosysteme, insbesondere mit sensorischen Funktionen, die für die benötigten Funktionen Energie aus Temperaturdifferenzen beziehen können. Das Ziel der Forschungsarbeiten besteht in der Entwicklung einer Technologie zur Herstellung strukturierter

leitfähiger metallischer Schichten und darauf aufgebracht p- und n-dotierter Bismut-Tellurid basierter Schichten einer Dicke von ca. 20 Mikrometern. Die Strukturierung soll durch die Verwendung von Schattenwurfmasken erfolgen, die zu entwerfen und herzustellen sind. Als Substrate sollen Kaptonfolien einer Dicke von ca. 25 µm dienen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. J. Vierhaus

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.04.2011 - 31.12.2013

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

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

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

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

**Förderer:** Haushalt; 27.11.2011 - 26.11.2015

**DE 20 2005 008 774.U1 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids, d. h. eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, mittels eines Sensors mit temperaturabhängigem elektrischen Widerstand, der auf einem Substrat aufgebracht ist und mit dem Fluid in thermischem Kontakt steht. Zu den bekannten Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit mittels eines einzigen Sensor gehören Varianten, bei denen die Heizleistung bestimmt wird, die zum Aufheizen des Sensors auf eine vorgebbare Temperatur notwendig ist, sowie Varianten, bei denen die Aufheiz- und/oder Abkühlzeit des Sensors in einem Temperaturintervall bestimmt wird. Allgemein bekannt ist auch die Verwendung einer gepulsten Heizspannung zum Aufheizen des Sensors, wobei in den Pausen der Heizspannungspulse mittels einer an den Sensor angelegten niedrigen Messspannung die Sensortemperatur ausgewertet wird. Charakteristisch für die Erfindung ist, dass der auf dem Substrat angeordnete Sensor mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand sowohl als Heizer als auch als Temperatursensor fungiert, sodass auf den sonst üblichen separaten Temperatursensor verzichtet wird. Diese Maßnahme macht die Messung der Windgeschwindigkeit richtungsunabhängig. Dadurch wird außerdem erreicht, dass die Messung der Heizertemperatur trägeheitslos erfolgt, weil Heizer- und Temperaturfühlerwicklung identisch sind.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Phys. Wennmacher, Christian; Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.

**Förderer:** Haushalt; 27.11.2011 - 26.11.2015

**EP 1 625 368 und WO 2004/106875 Schaltungsanordnung und Verfahren zum Auslesen elektrischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren.**

In vielen Bereichen werden hoch auflösende Sensoren mit einer großen Zahl von Einzelementen eingesetzt. Die Anzahl der Einzelemente kann stark variieren und reicht heute typischerweise von einigen Dutzend bis zu einigen Millionen (Mega Pixel-Sensoren). Ein paralleles Auslesen derartig vieler Datenkanäle ist in der Regel nicht praktikabel, da dann die Anzahl der Anschlüsse gleich der Anzahl der Einzelemente sein müsste. Stattdessen werden die Sensorsignale mittels Multiplexers über eine oder einige wenige Datenleitungen seriell ausgelesen. Der Multiplexer ist dabei in die Anordnung der Einzelsensoren integriert. Bei 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 Einzelelementen 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:** Dipl.-Phys. Chr. Wennmacher, Dr. R. Mikuta, Prof. E. P. Burte  
**Förderer:** Bund; 01.10.2011 - 30.06.2015  
**Offenlegungsschrift DE 103 22 860 A1**

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

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte  
**Projektbearbeiter:** Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte  
**Förderer:** Sonstige; 23.09.2011 - 23.09.2015  
**Patent-Nr.: DE 197 31 241 C2**

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

---

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

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

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Edmund P. Burte  
**Projektbearbeiter:** Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte  
**Förderer:** Haushalt; 20.04.2011 - 19.04.2015  
**Patent-Nr.: DE 197 32 687 C2**

Heizkörperventil zur Durchflußregelung eines Heizmediums durch ein Zentralheizungssystem, das in Abhängigkeit der Umgebungs- bzw. Raumtemperatur aktiv regelbar ist, mit einer dem Durchfluß des Heizmediums durch das



Heizkörperventil regelnden Stelleinrichtung, die mit elektrischer Energie betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein, im Volumenstrom des Heizmediums eingebrachtes, schaufelradartiges Element vorgesehen ist, das durch den hydrodynamischen Fluß des Heizmediums in Rotation versetzt ist, daß das schaufelartige Element die Stelleinrichtung ist und durch eine Regel- bzw. Einstelleinrichtung drehzahlgesteuert ist, und daß eine Generatoreinheit vorgesehen ist, die kinematisch mit dem schaufelradartigen Element verbunden ist und elektrische Energie erzeugt, mit der die Regel- bzw. Stelleinrichtung mit Energie versorgbar ist.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bertram Schmidt

**Projektbearbeiter:** Dr. Detert

**Förderer:** DFG; 01.12.2011 - 30.11.2013

**Entwicklung eines spannungssensitiven Bauelements als Packaging-Äquivalent in der Oberflächenmontage**

Die Miniaturisierung in der Halbleiterindustrie bestimmt aufgrund der unveränderten Anforderungen in der Produktentwicklung wesentlich den Fortschritt der gesamten Systemintegration. In sicherheitsrelevanten Bereichen (z. B. Medizintechnik, Automotive, Avionik u. ä.) werden inzwischen elektronische Aufbauten benötigt, die Lebens- und Einsatzdauern von bis zu 30 Jahren garantieren sollen. In diesem Zusammenhang ist bei einer Vielzahl von Fällen ein erweitertes Anforderungsprofil mit gleichzeitiger Beanspruchung, z. B. unter Vibration und Hochtemperatur, zu verzeichnen. Die dafür notwendigen mikrosystemtechnischen Aufbauten, die teilweise mit nanosystemtechnischen Elementen versehen sind, haben sehr unterschiedliche Funktionen zu erfüllen, die durch die ständige Entwicklung bei der weiteren Integration der verwendeten Technologien und den dazu gehörigen Bau- und Verpackungsformen stetig voran getrieben werden. Bereits die im Herstellungsprozess eingebrachten thermisch induzierten mechanischen Beanspruchungen führen zu einer Veränderung des geplanten Zuverlässigkeitsverhaltens. Insbesondere führen sie zu Veränderungen in der globalen, lokalen und inneren Anpassung der beteiligten Füge- und Verbindungspartner. Diese Einflüsse auf das Materialverhalten, die sich z. B. durch eine ungewünschte Gefügeveränderung mit negativen Auswirkungen auf die im Verbindungsprozess auftretenden intermetallischen Phasen bemerkbar machen, sind u. a. für eine beschleunigte Degradation verantwortlich. Die Grundlagen dafür werden bereits im Herstell- und Verarbeitungsprozess gelegt und können durch die Fortsetzung der thermo-mechanischen Beanspruchungen zu einer weiteren Schädigung beitragen. Das Gesamtziel des beantragten Projektes besteht in der Generierung eines spannungssensitiven Bauelements, das künftig als ein standardisiertes ?Packaging-Äquivalent? für die objektive Bestimmung von Einflussgrößen im Material- und Zuverlässigkeitsverhalten dienen kann. Für die Validierung und Verifizierung der zu entwickelnden Komponenten wird die Charakterisierung der schwerpunktmäßig durch den Lötprozess und der klassischen PCB-Bearbeitungskette initiierten Effekte und der Ableitung von Regeln zur künftigen Minimierung dieser Einflüsse (DfR - Design for Reliability) im Rahmen des beantragten Projektes herangezogen. Dazu ist es zwingend erforderlich, dass die fachlichen und methodischen Kenntnisse aus der experimentellen Spannungsanalyse mit den entsprechenden Kompetenzen in den Techniken und Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik gezielt zusammengeführt werde.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bertram Schmidt

**Projektbearbeiter:** Dr.-Ing. Sören Hirsch

**Förderer:** Bund; 01.10.2011 - 30.03.2013

**EXIST-Forschungstransfer Miniaturisierte Analysetechnik (MINATECH)**

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



Kooperation mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg den Gebrauch der universitären Infrastruktur (TEPROSA Technologieplattform für die Produktminiaturisierung in Sachsen-Anhalt). Auch deshalb wird Magdeburg der Unternehmensstandort werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bertram Schmidt

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

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

**IngWeb.de Ingenieurwissenschaftlichen Sensibilisierung an allgemeinbildenden Schulen**

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

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Bertram Schmidt

**Projektbearbeiter:** Herr Schimpf, Herr Pitschmann

**Förderer:** Bund; 01.06.2008 - 31.05.2013

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

Ziel des Projektes ist die Entwicklung intelligenter Katheter für minimalinvasive Eingriffe bei Neuro- und Wirbelsäuleninterventionen sowie bei der Tumortherapie. Es ist erklärtes Ziel, eine Technologie- und Ausbildungsplattform auf dem Gebiet der interventionellen Operationstechnologien zu etablieren und durch die Bearbeitung der erforderlichen F&E-Fragestellungen die Zugangsbarrieren zu Kathetermärkten für die beteiligten KMU deutlich zu senken.

---

**Projektleiter:** Prof. 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:** PD Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

**Förderer:** DFG; 16.03.2009 - 31.07.2013

**Sensoren auf der Basis phononischer Kristalle**

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

---

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

**Projektbearbeiter:** PD Dr. Ralf Lucklum

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

**Förderer:** EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.05.2009 - 28.02.2013

**TAILoring photon-phonon interaction in silicon PHOXonic crystals**

TAILPHOX project addresses the design and implementation of silicon phoXonic crystal structures that allow a simultaneous control of both photonic and phononic waves. The final goal is to push the performance of optical devices well beyond the state of the art by this radically new approach. By merging both fields (nanophotonics and nanophononics) within a same platform, novel unprecedented control of light and sound in very small regions will be achieved. The project will cover from the development of theoretical and numerical tools to deal simultaneously with light and sound to the application to three high-impact scenarios in the field of ICT: i) phonon-assisted light emission in silicon, ii) control of photon speed (delay and storage) by stimulated Brillouin scattering (SBS) in silicon photonic chips, and iii) realization of highly-sensitive dual phoXonic sensors.

## 6. Veröffentlichungen

### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Boutejdar, Ahmed; Boutejdar, Sonja; Omar, Abbas; Burte, Edmund**

Design of planar/coplanar compact bBand-stop filter using SGS resonators and multi-interdigital capacitors

In: Recent patents on electrical & electronic engineering. - Sharjah: Bentham Science, Bd. 5.2012, 3; ... [weitere Infos](#); 2012

**Detert, Markus; Friesecke, Stefan; Deckert, Martin; Rose, Georg; Schmidt, Bertram; Kaiser, Mandy**

Using the hot embossing technology for the realization of microtechnical structures in medical imaging

In: Biomedizinische Technik. - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 57.2012, 1, S. 599; ... [weitere Infos](#)

[Proceedings BMT 2012, 46. DGBMT Jahrestagung, Jena - Track E. Biosensors and Bioanalytics]; 2012

[Imp.fact.: 0,855]

**Kaiser, Mandy; Boese, Axel; Brose, Andreas; Deckert, Martin; Rose, Georg; Schmidt, Bertram; Wonneberger, Uta; Fischbach, Frank; Ricke, Jens; Detert, Markus**

Technology roadmap for integration of resonant markers in MRI compatible instruments

In: Biomedizinische Technik. - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 57.2012, 1, S. 908; ... [weitere Infos](#)

[Proceedings BMT 2012, 46. DGBMT Jahrestagung, Jena - Track C. Image Based Intervention]; 2012

[Imp.fact.: 0,855]

### ***Buchbeiträge***

**Brämer, Stefan; Herden, Nadine; Vieback, Linda; Hirsch, Sören**

Motivations- und Anreizsysteme in KMU zur Teilnahme an beruflichen Weiterbildungen

In: Gestaltung nachhaltiger Arbeitssysteme. - Dortmund: GfA-Press, S. 715-718, 2012

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 58 (Kassel): 2012.02.22-24; 2012

**Brämer, Stefan; Triebel, Dennis; Vieback, Linda; Clobes, Hans-Joachim; Hirsch, Sören**

Personalmarketing 2.0 - der Einsatz von Web 2.0 Instrumenten zum Personalrecruiting in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

In: Gestaltung nachhaltiger Arbeitssysteme. - Dortmund: GfA-Press, S. 739-742, 2012

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 58 (Kassel): 2012.02.22-24; 2012

**Brämer, Stefan; Vieback, Linda; Hirsch, Sören**

Absolventen der beruflichen Bildung als Zielgruppe der wissenschaftlichen Weiterbildung - Chancen und Herausforderungen für die Hochschule

In: Winther, Esther.: BWP Herbsttagung 2012. - Göttingen: Cuvillier, E, S. 92

Kongress: BWP Herbsttagung; (Paderborn): 2012.09.24-26; 2012

**Brämer, Stefan; Vieback, Linda; Hirsch, Sören**

Berufs- und Studienorientierung als Instrument der Fachkräftesicherung - Orientierungsaktivitäten an allgemein- und berufsbildenden Schulen für technische Berufsausbildungen und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge

In: Demographischer Wandel als Querschnittsaufgabe. - Halle an der Saale: Univ.-Verl. Halle-Wittenberg, S. 253-270, 2012; 2012

**Brämer, Stefan; Vieback, Linda; Hirsch, Sören**

IngWeb Ingenieurwissenschaftliche Sensibilisierung, Technische Bildung, Bewerbungstraining, Berufs- und Studienorientierung für technische Berufsausbildungen und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an allgemeinbildenden Schulen

In: Winther, Esther.: BWP Herbsttagung 2012. - Göttingen: Cuvillier, E, S. 62

Kongress: BWP Herbsttagung; (Paderborn): 2012.09.24-26; 2012

**Frosch, Ulrike; Vieback, Linda; Brämer, Stefan**

Management interdisziplinärer Hochleistungsteams - Kompetenzerfassung und -entwicklung am Beispiel einer Nachwuchsforschergruppe in der Mikrosystemtechnik

In: Winther, Esther.: BWP Herbsttagung 2012. - Göttingen: Cuvillier, E, S. 54

Kongress: BWP Herbsttagung; (Paderborn): 2012.09.24-26; 2012

**Shkel, Anton; Natarajan, Shyam; Schimpf, Stefan; Culjat, Martin O.; Brose, Andreas; Boese, Axel; Schmidt, Bertram; Schulam, Peter G.; Lee, Hua; Grundfest, Warren; Singh, Rahul**

A transurethral catheter-based ultrasound system for multi-modal fusion

In: , S. 463-468, 2012 - (Studies in health technology and informatics; 173); ... [weitere Infos](#)

Kongress: Medicine Meets Virtual Reality Conference; 19 (Newport Beach, Calif.): 2011.02.; 2012

**Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram**

Kompetenzerfassung und -entwicklung in interdisziplinären Hochleistungsteams am Beispiel der TEPROSA Nachwuchsforschergruppe in der Mikrosystemtechnik

In: Grenzüberschreitungen in der wissenschaftlichen Weiterbildung. - Hamburg: DGWF, S. 50-56, 2012

Kongress: DGWF Jahrestagung; (Bielefeld): 2011.09.14-16; 2012

**Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram**

Modell zur Entwicklung eines Hochleistungsteams am Beispiel der Nachwuchsforschergruppe TEPROSA

In: Gestaltung nachhaltiger Arbeitssysteme. - Dortmund: GfA-Press, S. 567-570, 2012

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 58 (Kassel): 2012.02.22-24; 2012

### **Artikel in Kongressbänden**

**Kaiser, Mandy; Brose, Andreas; Wonneberger, Uta; Fischbach, Frank; Ricke, Jens; Schmidt, Bertram; Rose, Georg**  
MRI device visualization labeled by passive resonant circuits fabricated in different technologies  
In: 9th International Interventional MRI Symposium. - Boston, S. 129, 2012; ... [weitere Infos](#)  
Kongress: International Interventional MRI Symposium; 9 (Boston, MA): 2012.09.22-23; 2012

**Kaiser, Mandy; Detert, markus; Schmidt, Bertram; Rose, Georg**  
TECHNOLOGIEMATRIX - Fertigung von Miniatur-Resonanzmarkern zur Instrumentenvisualisierung unter MR-Bildgebung  
In: MedTech Pharma 2012. - Nürnberg: Bayern Innovativ, insges. 1 S.  
Kongress: MedTech Pharma 2012; 3 (Nürnberg): 2012.07.04-05; 2012

### ***Andere Materialien***

**Kopf, Sebastian; Kauert, Ralf; Halfpaap, J.; Jung, T.; Becker, Roland**  
A new quantitative method for pivot shift grading  
In: Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. - Heidelberg [u.a.]: Springer, Bd. 20.2012, 4, S. 718-723;  
... [weitere Infos](#); 2012  
[Imp.fact.: 2,209]

### ***Dissertationen***

**Hartmann, Matthias; Schmidt, Bertram [Gutachter]; Kasper, Roland [Gutachter]**  
Entwicklung einer Fertigungstechnologie für ein hybrides piezoelektrisches Drosselement zum Einsatz in einem adaptiven Gasfederdämpfer. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2012;  
Templin: Detert, 1. Aufl.; IX, 166 S.: III., graph. Darst.; 210 mm x 148 mm, ISBN 978-3-934142-44-  
[Literaturverz. S. 119 - 126]; 2012