

# GMM

VDE/VDI-GESELLSCHAFT  
MIKROELEKTRONIK,  
MIKRO- UND FEINWERKTECHNIK



## Programm

### 2. GMM Workshop

# Technologien und Werkstoffe der Mikrosystem- und Nanotechnik

10.-11. Mai 2010  
darmstadtium  
Darmstadt

[www.TuW2010.de](http://www.TuW2010.de)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

VDI

VDE

## Technologien und Werkstoffe der Mikrosystem- und Nanotechnik

Die Mikrosystemtechnik (MST) hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten in vielen Produkten aus unterschiedlichen Branchen wie z. B. Automobiltechnik, Biotechnologie und Konsumgüterindustrie als wichtige Schlüsseltechnologie etabliert. Ursprünglich entstand die Mikrosystemtechnik als Anwendung bzw. Modifikation der Fertigungstechnologien der Silizium-Halbleitertechnik. Inzwischen haben sich eine Vielzahl leistungsfähiger Technologien wie Oberflächen-Mikromechanik, Tief-trockenätzen, poröses Silizium, Waferbondverfahren u. a. entwickelt.

Aus der LIGA-Technik (Tiefenlithographie, Galvanik, Abformung) sind moderne Urformverfahren entstanden, mit denen Mikrobauteile unterschiedlicher Materialsysteme wie Metalle, Keramiken, Gläser sowie Kunststoffe in großen Stückzahlen gefertigt werden können. Große Fortschritte in den Spritzgieß- und Heißprägeverfahren haben die Miniaturisierung ermöglicht.

Polymere Werkstoffe und deren Verarbeitung eröffnen vielfältige neue Lösungen in der Mikrosystemtechnik. Ferner gewinnt die Integration und Mikrostrukturierung von metallischen, keramischen und polymeren Funktionsmaterialien zunehmend an Bedeutung. Somit hat sich das Feld der Materialsysteme und Fertigungstechnologien in der Mikrosystemtechnik stark erweitert, so dass für fast alle Anforderungen zugeschnittene Lösungen zur Verfügung stehen. Insbesondere auf der Materialseite wird die Nanotechnologie zur Verbesserung der Eigenschaften von Mikrosystemen beitragen.

Der Workshop soll einerseits den Anwendern aus der Industrie einen konzentrierten Überblick über den aktuellen Stand und Reifegrad der verschiedenen Materialsysteme und Technologien geben. Andererseits sollen Experten aus Industrie und Wissenschaft ein ausführliches Diskussionsforum der aktuellen Themen und Trends finden. Auf der Basis der vorgestellten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sollen die Entwicklungsperspektiven und Trends, aber auch die Grenzen und Defizite in wichtigen Fertigungstechnologien und Materialsystemen aufgezeigt sowie der jeweilige Forschungsbedarf ermittelt werden.

*Prof. Dr.-Ing. Helmut F. Schlaak  
Leiter des GMM-Fachausschusses  
„Werkstoffe und Fertigungsverfahren“  
und wissenschaftlicher Leiter des Workshops*

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Veranstalter und Organisation .....                        | 4  |
| Tagungsort .....   | 4  |
| Homepage .....   | 4  |
| Programmkomitee .....                                      | 5  |
| Programm .....   | 6  |
| 3D-Strukturierung von Mikrosystemen.....                   | 6  |
| Posterpräsentationen.....                                  | 7  |
| Mikroformgebungsverfahren.....                             | 9  |
| Aufbau- und Verbindungstechnik für<br>Mikrosysteme.....    | 10 |
| Polymere Werkstoffe für MST und deren<br>Verarbeitung..... | 10 |
| Integration von Funktionsmaterialien.....                  | 11 |
| Allgemeine Hinweise.....                                   | 12 |
| Tagungsorganisation .....                                  | 12 |
| Anmeldung .....  | 12 |
| Teilnahmegebühren .....                                    | 12 |
| Bezahlung der Teilnahmegebühr.....                         | 13 |
| Stornierung.....   | 13 |
| Registrierung .....  | 13 |
| Telefonische Erreichbarkeit während<br>der Tagung .....    | 13 |
| Anfahrt .....  | 14 |
| Zimmerreservierungen .....                                 | 16 |
| Abendveranstaltung.....                                    | 16 |

## Veranstalter und Organisation

VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und  
Feinwerktechnik (GMM)

Dr.-Ing. Ronald Schnabel  
Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main  
Tel.: 069-6308 - 227  
Fax: 069-6308 - 9828  
e-Mail: gmm@vde.com

## Tagungsort

darmstadtium  
Wissenschafts- und Kongresszentrum Darmstadt  
GmbH & Co. KG  
Schlossgraben 1  
64283 Darmstadt  
Tel.: +49 (0)6151 7806-0  
Fax: +49 (0)6151 7806-109  
e-Mail: info@darmstadtium.de

## Homepage

[www.TuW2010.de](http://www.TuW2010.de)

## Programmkomitee

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Prof. Dr. Helmut F. Schlaak   | TU Darmstadt ( <b>Vorsitzender</b> )   |
| Dr. Gabi Fernholz             | VDE/VDE Innovation und<br>Technik, Berlin                                    |
| Dr. Jürgen Graf               | Robert Bosch GmbH, Stuttgart   |
| Dr. Lothar Hahn               | Karlsruher Infstitut für<br>Technologie                                      |
| Prof. Dr. Jürgen Haußelt      | Karlsruher Institut für<br>Technologie                                       |
| Dr. Klaus Kadel               | Boehringer Ingelheim<br>microParts GmbH                                      |
| Prof. Dr. Heinz Kück          | Universität Stuttgart  |
| Dipl.-Ing. Karl Kühl          | Fraunhofer-Institut für<br>Zuverlässigkeit und<br>Mikrointegration, München  |
| Prof. Dr. Wilfried Mokwa      | RWTH Aachen  |
| Prof. Dr. Eckhard Quandt      | Universität Kiel   |
| Dr. Helge Schmidt             | Tyco Electronics, Bensheim   |
| Prof. Dr. Norbert Schwesinger | TU München   |
| Dr. Arno Steckenborn          | Siemens AG, Berlin   |
| Dipl.-Ing. Arndt Steinke      | CiS Forschungsinstitut für<br>Mikrosensorik und Photovoltaik<br>GmbH, Erfurt |

# Technologien und Werkstoffe der Mikrosystem- und Nanotechnik

Montag, 10. Mai 2010

- 10:00 **Check-In, Registrierung**
- 11:00 **Eröffnung des Workshops, Begrüßung**
- 11:15 Eingeladener Vortrag  
**Neue Entwicklungen und Applikationsfelder in der Mikrosystemtechnik**  
*F. Lärmer, Robert Bosch GmbH, Gerlingen*
- 3D-Strukturierung von Mikrosystemen**
- 12:00 **Anwendung des ICP- DRIE Kryotrockenätzprozesses für anisotrope Strukturen in Silizium**  
*Ü. Sökmen, S. Fündling, A. Stranz, S. Merzsch, R. Neumann, S. F. Li, H.-H. Wehmann, E. Peiner, A. Waag, Technische Universität Braunschweig*
- 12:20 **Structural and Mechanical Properties of Sintered Porous Silicon**  
*E. A. Angelopoulos, N. Wacker, J. N. Burghartz, Institute for Microelectronics Stuttgart*
- 12:40 **Technologiekompatible 3D-Strukturierung zur Herstellung integrierter Mikrosysteme**  
*S. Völlmeke, K. D. Preuß, A. Steinke, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH, Erfurt*
- 13:00 **Magnetic print heads comprising 3D-redistribution layers, MEMS coils and magnetic circuits in a Multi-Chip-Module for serial production**  
*M. Doms, F. J. Braun, K. Krämer, Sensitec GmbH, Mainz*
- 13:20 **Mittagspause**

- 14:30 Eingeladener Vortrag  
**Tiefenlithographie mit SU8-Resist – Anwendungsbeispiele und industrielles Potential**  
*J. Schulz, microworks GmbH; L. Hahn, J. Mohr, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen; A. Voigt, micro resist technologies GmbH, Berlin*
- 15:15 **Integration von feinmechanischen Verfahren in die Mikrotechnik zur kostengünstigen Herstellung von magnetischen Mikrosystemarrays**  
*M. Staab, H. F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt*
- 15:35 **Novel technology solutions for 3D lithography applications**  
*K. Weilermann, R. Zoberbier, SÜSS MicroTec Lithography GmbH, Garching*
- 15:55 **Posterpräsentationen:**  
anschließend: Diskussion und Kaffeepause  
Poster-Präsentationen je 5 Minuten
- Nasschemisches Entfernen dicker SU8-Schichten aus galvanisch abgeschiedenen Strukturen**  
*M. Schlosser, M. Staab, H. F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt*
- Fabrication of 3D nanostructures by direct laser writing**  
*A. Radtke<sup>1,2</sup>, F. Wolff<sup>1</sup>, H. Giessen<sup>2</sup>, T. Klotzbücher<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH, Mainz;  
<sup>2</sup> Universität Stuttgart
- Tiefenlithographieprozess für SU8-Dickschicht-Funktionsstrukturen auf FR4-Leiterplattenmaterial**  
*A. Kohlstedt, H. F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt*
- Mechanische Eigenschaften und Stressuntersuchungen von SU8-Schichten für mikro-mechanische Anwendungen und Bauelemente**  
*M. Schönfeld, M. Cappek, H. Abmann, J. Saupe, H.-J. Feige, J. Vogel, J. Grimm, Westsächsische Hochschule Zwickau*

**Mikrospezifische Festigkeitssteigerung von keramischen Mikrobiegebalken durch Oberflächen-defektausheilung während der thermischen Entbinderung**

*F. A. Çetinel, M. Müller, W. Bauer, J. Haußelt, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen*

**Herstellung und Replikation von großformatigen Formeinsätzen mit Mikrodüsenarrays durch Galvanoformung von geprägten Kunststoffbauteilen mit hohem Aspektverhältnis**

*K. Kaiser, A. Kolew, M. Guttmann, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT)*

**Spritzgußsimulation kleiner keramischer Bauteile und die Übertragung in die Praxis**

*K. Plewa, R. Heldele, T. Müller, A. Ruh, H. Walter, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen*

**Integration von Sensor-Aktor-Funktionsmaterialien für die Realisierung energieautarker binärer Sensoren**

*T. Frank, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH Erfurt; G. Gerlach, Technische Universität Dresden; A. Steinke, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH, Erfurt*

**Aktivierung mittels Niederdruckplasma zur Herstellung von Si-Verbunden im Nieder-temperatur-Bereich und deren Charakterisierung mittels Mikro Chevron Test**

*D. Wünsch<sup>1</sup>, B. Müller<sup>1</sup>, M. Wiemer<sup>2</sup>, J. Besser<sup>2</sup>, T. Geßner<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Technische Universität Chemnitz

<sup>2</sup> Fraunhofer Einrichtung für Elektronische Nanosysteme (ENAS), Chemnitz

18:30 **Abendveranstaltung**

**Dienstag, 11. Mai 2010**

08:30 **Eingeladener Vortrag**  
**Pulvertechnologische Herstellung von metallischen und keramischen Mikrobauteilen**  
*V. Piotter, J. Haußelt, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Materialforschung, Eggenstein-Leopoldshafen*

**Mikroformgebungsverfahren**

09:15 **Herstellung von komplexen Mikrobauteilen durch Ein- und Zweikomponenten-Pulverspritzgießen**  
*T. Müller, A. Ruh, V. Piotter, H.-J. Ritzhaupt-Kleissl, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen*

09:35 **Vollfeld-Nanoimprintlithographie mit flexiblen Stempeln**  
*M. Hornung, R. Ji, SÜSS MicroTec Lithography GmbH, Garching*

09:55 **Mikrostrukturierung von dünnen Kunststofffolien durch Heißprägen**  
*M. Baum<sup>1</sup>, Ch. Vetter<sup>2</sup>, M. Haehnel<sup>3</sup>, J. Hänel<sup>3</sup>, M. Wiemer<sup>1</sup>, T. Geßner<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS, Chemnitz

<sup>2</sup> Technische Universität Chemnitz

<sup>3</sup> 3D-Micromac AG, Chemnitz

10:15 **Optimierung von piezoelektrischen Pumpaktoren für adaptive Linsen**  
*J. Draheim, R. Kamberger, F. Schneider, U. Wallrabe, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg*

10:35 **Kaffeepause**

## Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme

- 11:10 **Overlay (Top-to-bottom) Metrologie an Si-Waferpacks mittels IR optimiertem Mikroskop**  
*H.-J. Brück, G. Scheuring, Ch. Root, MueTech Automatisierte Mikroskopie und Messtechnik GmbH, München*
- 11:30 **Hermetic sealing of biomedical devices using Solderjet Bumping**  
*T. Burkhardt, E. Beckert, R. Eberhardt, A. Tünnermann, Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena; T. Possner, Grintech GmbH, Jena*
- 11:50 **Mikro-Nano-Silberpulver für die Chip-Substrat-Kontaktierung mittels Drucksintern**  
*J. Kähler, A. Stranz, G. Palm, A. Waag, E. Peiner, Technische Universität Braunschweig*
- 12:10 **Generative Herstelltechnologien im Mikro- und Nanobereich zu Aufbau und Kontaktierung von Mikro-Mechatronischen Systemen**  
*F. Ansorge, Th. Stigler, K. Heumann, D. Ifland, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Wessling/Oberpfaffenhofen; H. Reichl, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Berlin*
- 12:30 **Mittagspause**

## Polymere Werkstoffe für MST und deren Verarbeitung

- 13:30 **Ferroelektrische Polymere und Ferroelektrische Materialien in großflächigen taktilen Sensor-Arrays**  
*M. Wegener, Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP), Potsdam; R. Schuberth, A. Morschhauser, T. Otto, Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme (ENAS), Chemnitz*
- 13:50 **Zentrifugales Werkzeug für das Rapid Prototyping in der Mikrofluidik**  
*A. Sterck, T. Hipp, T. Reiner, F. Gehring, Andreas Hettisch GmbH Tuttingen*

## Integration von Funktionsmaterialien

- 14:10 **Polymer-Keramik-Komposite mit hoher Dielektrizitätskonstante für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik**  
*T. Hanemann, B. Schumacher, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen*
- 14:30 **Sensitive Feuchtesensoren auf der Basis von Nanokompositen**  
*J. Martin, Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme (ENAS), Chemnitz; J. Hammacher, Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH, Chemnitz; M. Wegener, Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung, Potsdam-Golm; C. Dittrich, Gesellschaft für Mikroelektronikanwendung Chemnitz mbH, Chemnitz*
- 14:50 **Neue TMR-Schichtsysteme für Sensoranwendungen**  
*J. Paul, A. Gerken, Sensitec GmbH, Mainz; B. Negulescu, M. Hehn, Institute Jean Lamour, University of Nancy, France; Ch. Duret, SNR Bearings, Mechatronics, Annecy, France*
- 15:10 **Dotierte Ba<sub>0,6</sub>Sr<sub>0,4</sub>TiO<sub>3</sub>-Dickschichten für steuerbare passive Mikrowellenkomponenten**  
*X. Zhou<sup>1,2</sup>, M. Sazegar<sup>2</sup>, H. Geßwein<sup>1</sup>, J. R. Binder<sup>1</sup>, R. Jakoby<sup>2</sup>, J. Haußelt<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenheim-Leopoldshafen  
<sup>2</sup> Technische Universität Darmstadt
- 15:30 **Schlussbemerkungen – Ende des Workshops**

## Allgemeine Hinweise

### Tagungsorganisation (Anmeldung)

Bei Fragen zur Anmeldung wenden Sie sich bitte an:

VDE-Konferenz Service, Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main / Deutschland  
Telefon: 069 / 6308 - 275  
Telefax: 069 / 96 31 52 13  
e-mail: vde-conferences@vde.com  
URL: www.vde.com

### Anmeldung

Die Anmeldung zum Workshop „Technologien und Werkstoffe der Mikrosystem- und Nanotechnik“ erfolgt über den VDE-Konferenz Service. Das entsprechende Anmeldeformular finden Sie in der Anlage zu diesem Programm. Die Reservierung erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen und erst nach vollständiger Bezahlung des Tagungsbeitrags. Unter [www.TuW2010.de](http://www.TuW2010.de) können Sie sich auch online anmelden. Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro vor Ort vor Beginn der Veranstaltung.

### Teilnahmegebühren

|  | Anmeldung bis 09.04.10 | Anmeldung nach dem 09.04.10 |
|--|------------------------|-----------------------------|
| Nichtmitglied                              | € 400,00               | € 450,00                    |
| Persönliches Mitglied *                    | € 350,00               | € 400,00                    |
| Hochschulangehöriger                       | € 350,00               | € 400,00                    |
| Vortragender                               | € 280,00               | € 330,00                    |
| Student* (ohne Tagungs-CD)                 | € 40,00                | € 70,00                     |
| Studentische Mitglieder* (ohne Tagungs-CD) | € 30,00                | € 70,00                     |

\* Ermäßigung nur bei Übersendung einer Kopie des VDE/VDI-Mitgliedsausweises bzw. des Studentenausweises!

Die Tagungsgebühr beinhaltet den Tagungsband als CD-ROM, Pausengetränke, Mittagsimbiss und Abendveranstaltung.

### Bezahlung der Teilnahmegebühr

Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr erst nach Erhalt der Anmeldebestätigung auf das angegebene Konto. Bei der Überweisung ist unbedingt der Name des Teilnehmers und die Rechnungs-Nr. anzugeben. Sie können die Tagungsgebühr auch von Ihrem Kreditkarten-Konto abbuchen lassen. Bitte geben Sie dazu (auf dem Anmeldeformular) die Kreditkarten-Informationen an.

Bei kurzfristigen Anmeldungen bitten wir, die Teilnahmegebühr in bar oder per Kreditkarte im Tagungsbüro am Veranstaltungsort zu entrichten.

Bei Anmeldungen aus dem Ausland kann die Zahlung nur mit Kreditkarte erfolgen.

Hinweis: Die verbindliche Reservierung für die Tagung erfolgt erst nach Eingang Ihrer Zahlung!

### Stornierung

Bei Stornierung bis zum 09.04.2010 (Datum des Poststempels) wird die Teilnahmegebühr abzüglich € 50,- für Bearbeitungskosten zurückerstattet; bei Stornierung nach diesem Zeitpunkt kann eine Rückerstattung der Teilnahmegebühr nicht mehr vorgenommen werden. Die Tagungs-CD wird dann nach der Veranstaltung zugesandt. Es ist jedoch möglich, einen Ersatzteilnehmer zu benennen.

### Registrierung

Sie erhalten Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen zu den Öffnungszeiten des Tagungsbüros im darmstadium, Darmstadt.

### Telefonische Erreichbarkeit während der Tagung

Ab 10.05.2010 befindet sich das Tagungsbüro im darmstadium, Darmstadt. Das Tagungsbüro erreichen Sie dann unter Telefon: 0171 / 46 95 118 (Dr. R. Schnabel)

## Anfahrt zum darmstadtium, Darmstadt

### Anfahrt per PKW:



Kommend auf der Autobahn A67 (E 451) oder A5 (E35):

- Von der A5 an der Autobahn-Anschluss-Stelle „Darmstadt Mitte“ abfahren. Aus Süden kommend: Alternativ auf der A67 der Ausschilderung „Darmstadt“ folgen und ebenfalls die nächste Abfahrt „Darmstadt Mitte“ nehmen.
- Beide Routen führen auf den City-Zubringer und im weiteren Verlauf auf die Rheinstraße (B26). Der Beschilderung „darmstadtium“ bzw. „Aschaffenburg“ (B26) folgen.
- Nach dem City-Tunnel an der nächsten Ampel links abbiegen (ausgeschildert).
- Alternativ können Sie an der Ampel Alexanderstraße auch links abbiegen, um wenige Meter weiter rechts in das Parkhaus Karolinenplatz/Schloss/darmstadtium zu gelangen. Von dort der Beschilderung „darmstadtium“ im Parkhaus folgen. Die Parkhäuser sind verbunden.

### Anfahrt per Bahn:



- Vom Darmstädter Hauptbahnhof, an dem auch ICE-Züge halten, fahren öffentliche Verkehrsmittel das Kongresszentrum in knapp fünf Minuten an. Am Haupteingang auf der Ostseite des Bahnhofs, dem zentralen Omnibusbahnhof (ZOB), haben Sie Bus- und Straßenbahnanschluss. Die Straßenbahnlinie Nr. 2 und 3 sowie die Buslinien F und H bringen Sie direkt zum darmstadtium, Haltestelle Schloss.

## **Zimmerreservierungen**

In folgenden Hotels in Darmstadt stehen begrenzte Zimmerkontingente für die Nacht vom 10./11. Mai 2010 auf Abruf zur Verfügung. Bitte reservieren Sie Ihr Hotelzimmer rechtzeitig unter dem Stichwort „TuW 2010“, da die Kontingente am 9. April 2010 auslaufen.

### *Commundo Tagungshotel*

Hilpertstr. 27  
64295 Darmstadt  
Tel.: 06151 80 61000

Preis für die Übernachtung im Einzelzimmer inklusive Frühstück:  
€ 66,90

### *Welcome Hotel Darmstadt*

Karolinenplatz 4  
64289 Darmstadt  
Tel.: 06151 3914-0

Preis für die Übernachtung im Einzelzimmer inklusive Frühstück:  
€ 99,-

## **Abendveranstaltung**

Nähere Informationen zur Abendveranstaltung entnehmen Sie bitte dem Internet unter [www.TuW2010.de](http://www.TuW2010.de)

Abbildung auf der Titelseite:

Magnetisch bistabiles Mikroaktorsystem mit elektrothermomechanischen Aktoren  
Copyright: Technische Universität Darmstadt