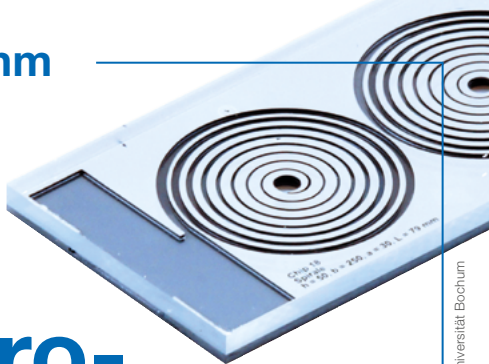


Programm



© Bild: Ruhr Universität Bochum

Mikro- Nano- Integration

8. GMM-Workshop

und

**BMBF-Workshop der Forschungslabore
Mikroelektronik Deutschland (ForLab)**

15. – 17. September 2020

Ruhr-Universität Bochum

www.mikro-nano-integration.de



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB



FORLAB

VDE

VDI

GMM

Mikro-Nano-Integration

Funktionale Nanostrukturen in smarten Mikrosystemen

Nanostrukturen, die in Mikrosysteme integriert werden können, liefern wichtige Beiträge, indem sie

- elektronische Komponenten verkleinern,
- neue Funktionalitäten ermöglichen,
- Eigenschaften wesentlich verbessern,
- Sensoren empfindlicher oder selektiver werden lassen,
- den Energiebedarf senken,
- bei der Systemintegration und der AVT helfen.

Für die industrielle Nutzung gilt es, wichtige Fragen zu klären:

- Wie werden Nanostrukturen ins Mikrosystem integriert?
- Welche Fertigungsverfahren werden genutzt?
- Wie stabil sind sie unter realen Einsatzbedingungen?
- Wie können Nanostrukturen im Mikrosystem charakterisiert und ihre Qualität sichergestellt werden?
- Wie können die Chancen der Mikro-Nano-Integration Kunden und Mitarbeitern vermittelt werden?

Neben Mikrosensorik und AVT rücken neue Technologien wie die 2D-Elektronik in den Fokus, die die Integration komplexer Systeme auch auf Folien und Gläsern ermöglichen.

Der Workshop ist ideale Plattform für die Präsentation von Lösungsansätzen und zur Diskussion neuer Ideen auf diesen Gebieten. Der Workshop richtet sich deshalb sowohl an Forscher und Anwender aus Wirtschaft und Wissenschaft, als auch an Anlagenhersteller und Prozessanbieter, die neuartige Produktionskonzepte für die Mikro-Nano-Integration vorstellen.

Für Unternehmen bietet der Workshop eine exzellente Gelegenheit, mit zukünftigen Kooperationspartnern in Kontakt zu treten. Durch die Kombination mit dem Statusworkshop der state-of-the-art Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland des BMBF besteht ferner die Möglichkeit, auch die technologischen Potenziale der Forschungslabore kennenzulernen. Darüber hinaus verschaffen Übersichtsvorträge einen Einblick in hochaktuelle Themen der Mikroelektronik und Mikro-Nano-Integration der Zukunft.

Der Workshop bietet umfangreiche Informationen zur Mikroelektronik-Forschung, zur Mikro-Nano-Integration und ausreichend Zeit für die Diskussion, zu der Sie mit Ihrem Beitrag und Know-how beitragen können.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme am Workshop und auf einen regen Erfahrungsaustausch!

Prof. Martin Hoffmann

Lehrstuhl für Mikrosystemtechnik, Ruhr-Universität Bochum

Inhaltsverzeichnis

- Veranstalter und Organisation4
- Homepage4
- Programmkomitee5
- BMBF-Workshop6

- Programm

- Dienstag, 15. September 20208
 - Keynote*
 - CyberSecurity and (Future) Microelectronics.....8
 - Keynote*
 - Analog Synaptic Hardware Accelerators for Power-efficient Neural Networks9

- Mittwoch, 16. September 202010
 - Keynote*
 - Forefornt Research Advances in Atomic Layer Deposition and Etching10
 - Keynote*
 - Industrial broadband MEMS infrared emitter based on high-temperature-resistant MNI surfaces.....11
 - Keynote*
 - Novel Materials in Electronic Devices: Electrical Contacting of 1D and 2D Nanostructures.....11
 - Keynote*
 - Silicon-based On-chip Supercapacitors using Silicon Nanorods and Carbon Nanotubes12

- Donnerstag, 17. September 202014
 - Keynote*
 - Electron-Spin-Resonance in Dirac-Materials14
 - Keynote*
 - Technological and fundamental challenges in solid state quantum computing16

- Allgemeine Hinweise18
 - Anmeldung18
 - Teilnahmegebühren18
 - Bezahlung der Teilnahmegebühr18
 - Stornierung18

Veranstalter

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

Dr.-Ing. Ronald Schnabel
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Tel.: +49 (0)69-6308-227
Fax: +49 (0)69-6308-9828
E-Mail: gmm@vde.com

Tagungsort

Online-Veranstaltung

Homepage

www.mikro-nano-integration.de

Programmkomitee

Die Mitglieder des GMM-Fachausschusses 4.7

„Mikro-Nano-Integration“

| | |
|------------------|--|
| M. Hoffmann | Ruhr-Universität Bochum (Vorsitzender) |
| H. Schlaak | Technische Universität Darmstadt (stellv. Leiter) |
| C. Bock | Ruhr-Universität Bochum |
| T. Braun | FhG IZM, Berlin |
| P. Coskina | VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin |
| A. Dietzel | Technische Universität Braunschweig |
| W. Fritzsche | Leibniz Institut für Photonische Technologien e.V., Jena |
| J. Grimm | Westsächsische Hochschule Zwickau |
| G. Grützner | micro resist technology GmbH, Berlin |
| J. Heitmann | Technische Universität Bergakademie Freiberg |
| U. Hilleringmann | Universität Paderborn |
| J. Keller | AMIC GmbH, Berlin |
| J. Kerbusch | VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin |
| U. M. Mescheder | Hochschule Furtwangen |
| T. Micolajick | Technische Universität Dresden |
| K. Möhwald | Leibniz Universität Hannover |
| O. Mollenhauer | TETRA Gesellschaft für Robotik und Automation mbH, Ilmenau |
| J. Müller | IMN MacroNano®, TU Ilmenau |
| E. Peiner | Technische Universität Braunschweig |
| J.-U. Pfeiffer | FhG IPMT, Dresden |
| M. Philipps | Endress + Hauser GmbH & Co. KG, Maulburg |
| R. Raschke | Pro Tec Carrier Systems GmbH, Siegen |
| S. Rzepka | FhG ENAS, Chemnitz |
| D. Schlenker | FhG IPA, Stuttgart |
| R. Schnabel | VDE/VDI-GMM, Frankfurt |
| A. Sill | Carl von Ossietzky Universität Oldenburg |
| A. Spiller | IMMS gGmbH, Ilmenau |
| S. Strehle | Technische Universität Ilmenau |
| H. K. Trieu | Technische Universität Hamburg-Harburg |
| H. Vogt | FhG IMS, Duisburg |
| N. Weimann | Universität Duisburg-Essen |
| M. C. Wurz | Leibniz Universität Hannover |
| M. Ziegler | Technische Universität Ilmenau |

BMBF-Workshop der Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland (ForLab)

15. - 16.09.2020

Seit 2019 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Aufbau von 12 Forschungslaboren Mikroelektronik an 14 Standorten in Deutschland:

In der forschungsintensiven Mikroelektronik stellen Hochschulen einen zentralen Innovationsfaktor dar. Forschung auf internationalem Spitzenniveau wird in den Forschungslaboren Mikroelektronik durch die Investition in modernste Geräte und Anlagen vorangetrieben.

Durch die Vernetzung der Forschungslabore untereinander und mit externen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft soll der wissenschaftliche Austausch verbessert und der Technologietransfer in der Mikroelektronik beschleunigt werden.

Der öffentliche Halbzeit-Statusworkshop erlaubt einen umfassenden Einblick in die zwölf Forschungslabore und bietet Raum für die individuelle Vernetzung mit den Forschungslaboren. Dies gilt insbesondere für Forscher aus Industrie und Wissenschaft, die auf neuartige Technologien zugreifen möchten – nämlich auf Technologien, die derzeit in den Forschungslaboren aufgebaut und entwickelt werden.

Weitere Informationen unter folgendem Link:
www.elektronikforschung.de

Es besteht die Möglichkeit, im Rahmen virtueller Poster-Präsentationen mit den einzelnen Laboren in Kontakt zu treten.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FORLAB



Eine Kurzbeschreibung der Projekte findet sich unter:
<https://www.elektronikforschung.de/foerderung/nationale-foerderung/forschungslabore-mikroelektronik-deutschland-forlab>

**BMBF-Workshop Forschungslabore
Mikroelektronik Deutschland (ForLab)**

- 10:45 Begrüßung und Einführung**
M. Hoffmann, Ruhr-Universität Bochum
- 11:00 Begrüßung**
T. Züchner, Bundesministerium für Bildung und Forschung
- 11:15 Die Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland, ein Überblick**
T. Mikolajick, Dresden
- 11:45 Keynote**
CyberSecurity and (Future) Microelectronics
C. Paar, Ruhr-Universität und MPI Bochum
- 12:15 - 13:00 Pause**

Forschungslabore - Statuspräsentationen I

- 13:00 2D-Elektronik**
Forschungslabor Mikroelektronik Aachen für 2D-Elektronik (ForLab 2D-ForMe), Aachen
- 13:15 Rekonfigurierbare Elektronik**
Forschungslabor Mikroelektronik Dresden für rekonfigurierbare Elektronik (ForLab DCST), Dresden
- 13:30 Fertigungstechnologien für Hochfrequenzsysteme**
Forschungslabor Mikroelektronik Karlsruhe für Fertigungstechnologien der Hochfrequenzsysteme (ForLab DiFeMiS), Karlsruhe
- 13:45 Siliziumbasierte Optoelektronik**
Forschungslabor Mikroelektronik Cottbus-Senftenberg für siliziumbasierte Optoelektronik (ForLab FAMOS), Cottbus-Senftenberg
- 14:00 Zuverlässigkeit der Leistungselektronik**
Forschungslabor Mikroelektronik Paderborn für Zuverlässigkeit der Leistungselektronik (ForLab FutureLabPE) Paderborn

**BMBF-Workshop Forschungslabore
Mikroelektronik Deutschland (ForLab)**

14:15 Co-Integration von Mikroelektronik und Photonik
*Forschungslabor Mikroelektronik Hamburg für die
Co-Integration von Elektronik und Photonik (ForLab
HELIOS), Hamburg*

14:30 - 15:30 Diskussion an virtuellen Postern

15:30 - 16:00 Pause

16:00 Keynote
**Analog Synaptic Hardware Accelerators for
Power-efficient Neural Networks**
J. Weiss, IBM Zürich

Beispiele für laufende Arbeiten in den Forschungslaboren

**16:30 Kompetenzerfassung in den Forschungs-
laboren Mikroelektronik Deutschland**
Ruhr-Universität Bochum, TU Ilmenau

**16:45 BMBF-Projekt ForMikro SPES3 -
Erforschung hochempfindlicher, druckbarer
Gassensoren für den Einsatz in der Lebens-
mittelüberwachung**
*Forschungslabor Mikroelektronik Dresden für
rekonfigurierbare Elektronik (ForLab DCST),
Dresden*

**17:00 BMBF-Projekt ForMikro FlexTMDSense -
Erforschung neuartiger, flexibler Sensorsysteme
auf Basis zweidimensionaler Materialsysteme**
*Forschungslabor Mikroelektronik Bochum für
2D-Elektronik (ForLab PICT2DES), Bochum*

**17:15 Carl Zeiss Stiftung MEMWERK -
Memristive Materials for Neuromorphic Electronics**
*Forschungslabor Mikroelektronik Ilmenau für
neuromorphe Elektronik (ForLab NSME), Ilmenau*

17:30 Ende Tag 1

**BMBF-Workshop Forschungslabore
Mikroelektronik Deutschland (ForLab)****09:00 Begrüßung und Einführung**

M. Hoffmann, Ruhr-Universität Bochum

09:15 Keynote**Forefort Research Advances in Atomic Layer
Deposition and Etching**

*E. Kessels, Eindhoven University of Technology,
The Netherlands*

Forschungslabore - Statuspräsentationen II**09:45 Magnetfeldsensorik**

*Forschungslabor Mikroelektronik Bielefeld und
Mainz für Magnetfeldsensorik (ForLab MagSens),
Bielefeld / Mainz*

10:00 Materialien der Leistungselektronik

*Forschungslabor Mikroelektronik Freiberg für
Materialien der Leistungselektronik (ForLab Mat4 μ),
Freiberg*

10:15 Neuromorphe Elektronik

*Forschungslabor Mikroelektronik Ilmenau für neu-
romorphe Elektronik (ForLab NSME), Ilmenau*

10:30 2D-Elektronik

*Forschungslabor Mikroelektronik Bochum für
2D-Elektronik (ForLab PICT2DES), Bochum*

10:45 Hybride Integrationstechnologie

*Forschungslabor Mikroelektronik Freiburg für Hybride
Integrationstechnologien (ForLab PROMYS)*

**BMBF-Workshop Forschungslabore
Mikroelektronik Deutschland (ForLab)****11:00 Hochfrequenz-Strahlformung**

*Forschungslabor Mikroelektronik Duisburg-Essen
für Hochfrequenz-Strahlformung
(ForLab SmartBeam), Duisburg-Essen*

11:15 - 12:15 Diskussion an virtuellen Postern**13:00 Zusammenfassung**

BMBF / Projektträger

**13:15 Anwendungspotenziale zweidimensionaler
Materialien in der Mikro- und Nanotechnologie**

M. C. Lemme, RWTH Aachen

13:45 Keynote

**Industrial broadband MEMS infrared emitter
based on high-temperature-resistant micro-
nanostructured surfaces and hermetic
packaging solutions**

*S. Biermann¹, A. Magi¹, P. Sachse¹, M. Hoffmann²
K. Wedrich³, L. Müller³, R. Koppert⁴, T. Ortlepp⁵,
J. Baldauf⁶*

¹ Micro-Hybrid Electronic GmbH, Hermsdorf

² Ruhr-Universität Bochum

³ TU Ilmenau, IMN MacroNano®

⁴ Siegert Thinfilm Technology GmbH, Hermsdorf

⁵ CMOS IR GmbH, Erfurt

*⁶ CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH,
Erfurt*

14:15 Keynote

**Novel Materials in Electronic Devices: Electrical
Contacting of 1D and 2D Nanostructures**

A. Erbe, Helmholtz-Zentrum, Dresden Rossendorf

14:45 - 15:15 Pause

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

15:15 Einleitung und Begrüßung MNI-Workshop

15:30 **Keynote**

Silicon-based On-chip Supercapacitors using Silicon Nanorods and Carbon Nanotubes

P. Ohlckers, University of South-Eastern Norway

MNI Kurzvorträge Posterblock 1

16:00 **Reaktives Fügen von temperaturempfindlichen Stress-Sensoren**

G. Dietrich, Fraunhofer IWS, Dresden; A. Schumacher, Hahn-Schickard, Villingen-Schwenningen; E. Pflug, S. Steckemetz, Fraunhofer IWS, Dresden; T. Hehn, S. Knappmann, Hahn-Schickard, Villingen-Schwenningen; A. Dehé, IMTEK, Freiburg

16:05 **Concept for two-dimensional TMDs as Functional Layer for Gas Sensing Applications**

R.-M. Neubieser, A. M. Knauß, M. Michel, S. Weyers, Fraunhofer Institute for Microelectronic Circuits and Systems IMS, Duisburg; J.-L. Wree, A. Devi, Ruhr University Bochum

16:10 **Anwendung von metallischen Feldemittern basierend auf Mikro-Nano-Integration in der kryogenen Vakuummessung**

J. Bieker, H. F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt

16:15 **Vitalitätsuntersuchung adhärenter Stammzellen auf nanostrukturierter Silicium-Oberfläche**

A.-C. Thewes, M. Beisch, C. Sengstock, M. Hoffmann, Ruhr-Universität Bochum

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

16:20 MEMS based speakers – sounds good?!

*S. Strehle¹, R. Knechtel², D. Beer³, J. Küller³,
A. Zhykhar³, T. Fritsch³, J. Bös¹*

*¹ Technische Universität Ilmenau, Institute of
Micro- and Nanotechnologies MacroNano®,
und Department of Mechanical Engineering*

² Schmalkalden University of Applied Sciences

*³ Fraunhofer Institute for Digital Media Technology
IDMT*

16:25 Deposition of Ge nanostructures in oxide dielectrics and their structuring

*F. Honeit, J. Beyer, J. Heitmann, M. Motylenko,
D. Rafaja, TU Bergakademie Freiberg*

16:30 - 17:30 Diskussion an virtuellen Postern

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

10:00 **Keynote**

Electron-Spin-Resonance in Dirac-Materials

R. Blick, Universität Hamburg

MNI Kurzvorträge Posterblock 2

10:30 **Study on Ti:AlOx as high- κ dielectric for MISHEMTs**

*S. Seidel, A. Schmid, N. Siebdrath, J. Heitmann,
Technische Universität Freiberg*

10:35 **Combining Nanoimprint Lithography and Nano-wire Contact Printing on a Single Platform**

*P. Salimitari, S. Supreeti, S. Strehle, Technische
Universität Ilmenau, Institute of Micro- and Nano-
technologies MacroNano®*

10:40 **Strukturierung von großflächig abgeschiedenen Übergangsmetall-Dichalkogenid Filmen für den Einsatz in der 2D-Elektronik**

*Th. Berning, J.-L. Wree, A. Devi, C. Bock,
Ruhr-Universität Bochum*

10:45 **Design mehrstufiger ballistischer Injektionsgleichrichter auf Si/SiGe-Heterostrukturen**

N. Niedworok, U. Kunze, Ruhr-Universität Bochum

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

10:50 Kraft- und Wegsensor zur Nanoindentierung

*Th. Frank, C. Maier, M. Kermann, A. Grün,
A. Cyriax, H. Jayaprakash, Th. Ortlepp, CiS For-
schungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik
GmbH, Erfurt*

10:55 Laserinduzierte periodische Oberflächenstruk- turen auf Basis von Molybdän Silizid Dünnschichten

*J. Baldauf, M. Bähr, CiS Forschungsinstitut für
Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH, Erfurt*

11:00 Mikrotechnologische Fertigung von integrierten optischen Gittern für den Einsatz in Atominterferometern

*S. de Wall, A. Kassner, F. Dencker, C. Künzler,
M.C. Wurz, Leibniz Universität Hannover, Institut für
Mikroproduktionstechnik IMPT, Garbsen*

11:05 - 12:15 Diskussion an virtuellen Postern

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

13:00 **Keynote**

Technological and fundamental challenges in solid state quantum computing

H. Bluhm, RWTH Aachen

MNI Kurzvorträge Posterblock 3

13:30 **Site- and polarity-controlled GaN nanowires on silicon for high-speed LEDs**

C. Blumberg, P. Häuser, F. Wefers, J. Meier, G. Bacher, N. Weimann, W. Prost, University of Duisburg-Essen, Faculty of Engineering and CENIDE, Duisburg

13:35 **Single-Photon Avalanche Diode (SPAD)-basiertes Sensorsystem zur Messung der Fluoreszenzlebensdauer von funktionalisierten Silica-Nanopartikeln**

A. Netaev¹, B.-D Karaduman¹, M.-A. Sheikh¹, N. Schierbaum¹, K. Seidl^{1,2}

¹ *Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS, Duisburg*

² *Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

13:40 **Integrierte Mikrotransformatoren auf Silizium für Hochfrequenzanwendungen**

D. Dinulovic, M. Shousha, A. Syed, M. Haug, Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG, Garching

8. GMM-Workshop Mikro-Nano-Integration

13:45 Detektion und Auswertung von papierbasierten mikrofluidischen Systemen per Smartphone

S. Wagner, OFFIS, Oldenburg; E. Builes Sánchez, M. Leester-Schädel, A. Dietzel, Technische Universität Braunschweig; G. Gauglitz, Eberhard Karls Universität Tübingen

13:50 Resistive Switching Behavior of Lateral and Vertical MoS₂ Devices

Z. Geng, Ch. Ziebold, S. Thiele, J. Pezoldt, M. Ziegler, F. Schwierz, TU Ilmenau

13:55 Tuning Acoustic Sensing Properties of MEMS Cantilever by Nonlinear Operation

C. Lenk, L. Seeber, M. Ziegler, Technische Universität Ilmenau

14:00 - 15:00 Diskussion an virtuellen Postern

15:00 Ende der Veranstaltung und Verabschiedung

M. Hoffmann, Ruhr-Universität Bochum

Allgemeine Hinweise

Tagungsorganisation (Anmeldung)

Bei Fragen zur Anmeldung wenden Sie sich bitte an:

VDE-Konferenz Service

Herr Nicolas Parisel

Stresemannallee 15

60596 Frankfurt am Main / Deutschland

Telefon: 069 / 6308 - 479

Telefax: 069 / 6308 - 144

E-mail: vde-conferences@vde.com

URL: www.vde.com

Anmeldung

Die Anmeldung zum Workshop „Mikro-Nano-Integration“ erfolgt über den VDE-Konferenz Service. Den online-Link zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage der Veranstaltung.

Teilnahmegebühren

| | |
|--------------|----------|
| Regulär | 190,00 € |
| Studierende* | 90,00 € |

* Ermäßigung nur bei Übersendung einer Kopie des VDE/VDI-Studierendenausweises.

Bezahlung der Teilnahmegebühr

Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr erst nach Erhalt der Anmeldebestätigung auf das angegebene Konto. Bei der Überweisung sind unbedingt der Name des Teilnehmers und die Rechnungsnummer anzugeben.

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

Stornierung

Bei Stornierung ist eine Rückerstattung der Teilnahmegebühr nicht möglich. Es kann jedoch ein Ersatzteilnehmer benannt werden.