

# GMM

VDE/VDI-GESELLSCHAFT  
MIKROELEKTRONIK, MIKROSYSTEM-  
UND FEINWERKTECHNIK



## Programm

### Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik

„Innovative small drives and  
micro-motor systems“

9. GMM/ETG Fachtagung

19. - 20. September 2013

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

[www.kleinantriebe2013.de](http://www.kleinantriebe2013.de)

## ETG



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM

## VDI

## VDE

## Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik

### „Innovative small drives and micro-motor systems“

Innovationen entscheiden über Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Insbesondere im Bereich der elektrischen Klein- und Mikroantriebe, in der deutsche Unternehmen eine weltweite Spitzenposition einnehmen, gilt es die hohe Innovationskraft zu erhalten und zu stimulieren. Die vom VDE und von der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikrosystem- und Feinwerktechnik (GMM) getragene Tagung „Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik“ fördert im dreijährigen Turnus den regelmäßigen Austausch zwischen Wissenschaft und Unternehmen und liefert dadurch einen wichtigen Beitrag, dieses technologische Feld in Wissenschaft und in der industriellen Praxis der Unternehmen zu unterstützen.

Elektrische Klein- und Mikroantriebe stellen komplexe mechatronische Systeme dar, die durch die zunehmende Integration und Miniaturisierung von mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Komponenten und Funktionen geprägt sind.

Nur durch hohe Entwicklungs- und Systemkompetenz aller am Produktentstehungsprozess Beteiligten ist eine hohe Performance und Produktqualität erreichbar. Die Tagung trägt dazu bei, sich über neue Entwicklungswerkzeuge und Antriebskonzepte zu informieren und die aktuellen wissenschaftlichen und technologischen Grenzen sowie neue Anwendungsfelder zu erfahren. Die Klein- und Mikroantriebstechnik bietet eine sehr große technologische Vielfalt, die sich in einem breit gefächerten Angebot von Beiträgen zu unterschiedlichsten Anwendungsfeldern, die von der Produktionstechnik und Robotik bis hin zur Medizintechnik und Raumfahrt reichen, widerspiegelt. Neben der Weiterentwicklung der elektromagnetischen Aktorik und Antriebe werden innovative Antriebskonzepte mit neuen Werkstoffen (Piezo, MSM) vorgestellt. Magnetische Lagerungen und regelungstechnische Aspekte werden

ebenso behandelt wie fertigungstechnische Fragestellungen. Keynote-Beiträge aus der industriellen Praxis über Innovationsprozesse, Energieeffizienz und Messtechnik bei Kleinantrieben runden die Tagung ab.

Die Fachtagung „Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik“ findet 2013 in Nürnberg statt und bietet Ihnen eine hervorragende Möglichkeit, sich über aktuelle Entwicklungen durch ausgewählte Referenten aus Forschung und Industrie zu informieren.

Darüber hinaus ist die Tagung ein Forum für Wissenschaftler, Entwickler, Hersteller und Anwender von Klein- und Mikroantrieben und bietet die Gelegenheit zum ungezwungenen fachlichen und persönlichen Austausch sowie zum Kennenlernen neuer Partner. Lassen Sie sich diese Gelegenheit nicht entgehen.

Es würde mich sehr freuen Sie in Nürnberg begrüßen zu dürfen.

*Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz*

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

## Inhaltsverzeichnis

<b>Veranstalter und Organisation</b> .....	5
<b>Tagungsort</b> .....	5
<b>Homepage</b> .....	5
<b>Programmausschuss</b> .....	5
<b>Programm</b> .....	6
Donnerstag, 19. September 2013.....	6
Freitag, 20. September 2013.....	8
<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	10
Tagungsorganisation .....	10
Anmeldung .....	10
Teilnahmegebühren .....	10
Stornierung.....	11
Telefonische Erreichbarkeit während der Tagung .....	11
Anfahrt .....	11
Zimmerreservierungen .....	12
Abendveranstaltung am 19.09.2013 .....	12

## Veranstalter und Organisation

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

In Zusammenarbeit mit der  
Ergietechnischen Gesellschaft im VDE (ETG)

Dr.-Ing. Ronald Schnabel  
Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main  
Telefon: 069-6308 - 227  
Telefax: 069-6308 - 9828  
E-Mail: gmm@vde.com

## Tagungsort

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm  
Standort Bahnhofstraße  
Raum L 005  
Bahnhofstr. 87  
90402 Nürnberg

## Homepage

[www.kleinantriebe2013.de](http://www.kleinantriebe2013.de)

## Tagungsleiter

A. Dietz            Technische Hochschule Nürnberg  
                         Georg Simon Ohm

## Programmausschuss

W. Amrhein	ACCM, Johannes Kepler Universität Linz
T. Bertolini	Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich
S.A. Evens	Robert Bosch GmbH, Bühl
C. Fräger	Hochschule Hannover
B. Hagemann	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG, Bruchsal
J. Halfmann	Robert Bosch GmbH, Bühl
R. Hartrampf	Festo AG Co. KG, Esslingen
G. Huth	Technische Universität Kaiserslautern
H. Janocha	Universität des Saarlandes
G. Konstas	Wittenstein cyber motor GmbH, Igersheim
J.E. Makaran	Fanshawe College, London/Ontario, Kanada
A. Möckel	Technische Universität Ilmenau
M. Nienhaus	Universität des Saarlandes
S. Pollmeier	ESR Pollmeier GmbH
B. Ponick	Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Universität Hannover
T. Roschke	Johnson Electric, Hongkong, China
W. Schinköthe	Universität Stuttgart
M. Schmohl	Metabowerke GmbH, Nürtingen

## Programm

# Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik

### ■ Donnerstag, 19. September 2013

- 08:30 **Registrierung**
- 09:15 **Begrüßung**
- 09:30 **Keynote**  
**Management of Innovation in an Industrial Environment**  
*T. Bertolini, Fritz Faulhaber GmbH, Schönaich*
- 10:00 **Analytical Calculation Model of an Electronically Commutated Synchronous Motor Including Parasitic Effects**  
*R. Gottkehaskamp, A.K. Hartmann, Fachhochschule Düsseldorf*
- 10:20 **Methods for Calculation of Skewed Permanent Magnet Motors for Short and Highly Saturated Motors**  
*M. Klausnitzer, A. Möckel, Technische Universität Ilmenau*
- 10:40 **Reducing Magnetic Noise of an Auxiliary Water Pump Drive**  
*T. König, T. Wilharm, Robert Bosch GmbH, Bühl*
- 11:00 **Kaffeepause**
- 11:30 **Axial Type Switched Reluctance Motor of Soft Magnetic Composite**  
*T. Kellerer, O. Radler, T. Sattel, Technische Universität Ilmenau, S. Purfürst, S. Uske, driveXpert GmbH, Ilmenau*
- 11:50 **Analysis of an Integrated Electromagnetic Actuator Prototype**  
*J. Emmrich, W. Bickel, B. Denkena, B. Ponick, Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Universität Hannover*
- 12:10 **Investigation of Twisted String Actuation with a Programmable Mechanical Load Test Stand**  
*C. May, K. Schmitz, M. Becker, M. Nienhaus, Universität des Saarlandes, Saarbrücken*
- 12:30 **Series Elastic Actuators for Man-Machine Cooperation**  
*P.P. Pott, H. Graefenstein, J. Fischer, R. Müller, H.F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt*

- 12:50 **Mittagspause**
- 13:50 **Multi-Degree-of-Freedom Ultrasonic Motors Using Rotation-Symmetric Piezoelectric Vault Geometries**  
*B. Keller, W. Schinköthe, Universität Stuttgart*
- 14:10 **Industrial Applications of Shape Memory Alloys – Potentials and Limitations**  
*A. Bucht, K. Pagel, C. Eppler, H. Kunze, Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Dresden*
- 14:30 **Exploiting Hysteresis in Position Control: the Magnetic Shape Memory Push-Push Actuator**  
*L. Riccardi, B. Holz, H. Janocha, Universität des Saarlandes, Saarbrücken*
- 14:50 **Benefits of Standardization Illustrated by Shape Memory Actuators in Machining Applications**  
*A. Czechowicz, FGW e.V., Remscheid;  
S. Langbein, FG-INNOVATION GmbH, Bochum,  
J. Pollmann, Ruhr-Universität Bochum*
- 15:10 **Kaffeepause**
- 15:40 **Keynote**  
**Optische Schwingungsmessung für zuverlässige und leise Kleinantriebe – von der Entwicklung zur Qualitätssicherung**  
*J. Sauer, Polytec GmbH, Waldbronn*
- 16:10 **Reliability Prediction for Mechatronic Drive Systems**  
*S. Bobrowski, W. Schinköthe, Universität Stuttgart;  
M. Döring, U. Jensen, Universität Hohenheim*
- 16:30 **High Performance-Motor with Bell-Shaped air gap winding**  
*R. Keller, Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich*
- 16:50 **Performance Analysis of Bearingless Axial Force/Torque Motors**  
*W. Bauer, W. Amrhein, Johannes Kepler Universität, Linz*
- 18:00 **Abendveranstaltung**  
Museum Industriekultur, siehe Seite 12

■ **Freitag, 20. September 2013**

08:30 **Registrierung**

09:00 **Keynote**

**Energieeffizienz in der Automatisierung- die Applikation bestimmt die Antriebstechnologie**  
*R. Volk, Festo AG & Co. KG, Esslingen*

09:30 **Systematic Error of Analytical Iron Loss Approaches in Electrical Machines**

*M. Reinlein, A. Hoffmann, T. Hubert, A. Kremser, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm*

09:50 **PM Synchronous Motor with Air-Coil Winding based on the Double-Coil Actuator**

*M. Hoffmann, G. Huth, Technische Universität Kaiserslautern*

10:10 **Multi-Criteria Comparison of External and Dual-Rotor PMSM Topologies with Non-Overlapping Windings**

*M. Baun, J. Krotsch, ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG, Mulfingen; J. Ulm, Hochschule Heilbronn, Campus Künzelsau; B. Piepenbreier, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*

10:30 **An Advanced Transverse Flux Machine for Use in Automation**

*F. Dreher<sup>1</sup>, N. Parspour<sup>2</sup>, B. Hagemann<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup> SEW Eurodrive, Bruchsal  
<sup>2</sup> Universität Stuttgart

10:50 **Kaffeepause**

11:20 **Keynote**

**Bearingless Slice Motors: General Overview and the Special Case of Novel Magnet-Free Rotors**  
*W. Gruber, Johannes Kepler Universität Linz*

11:50 **Magnetic Levitation System for Linear Direct Drives Based on Lorentz Forces**

*B. Reutzsch, W. Schinköthe, Universität Stuttgart*

12:10 **Magnetic Levitating System with 6 DOF**

*C. Schäffel<sup>1</sup>, M. Katzschmann<sup>1</sup>, H.-U. Mohr<sup>1</sup>, R. Gloess<sup>2</sup>, C. Rudolf<sup>2</sup>, C. Mock<sup>2</sup>, C. Walenda<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> IMMS, Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gemeinnützige GmbH, Ilmenau;  
<sup>2</sup> Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe

12:30 **Moving-Magnet Actuator with Flexure Guide for Precise Positioning**

*F. Ehle, T. Bödrich, O. R. Rivera Rodriguez, J. Lienig, Technische Universität Dresden*

12:50 **Mittagspause**

14:00 **Keynote**

**Fantasy and Reality - Electric Motors within the Human Body**

*M. Nienhaus, Universität des Saarlandes, Saarbrücken*

14:30 **Integration of Sensor Systems into Micro Drive Systems**

*H. Wallner, L. Neuffer, T. Scholl, Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich*

14:50 **Magnetische Sensoren auf Mars – ein deutscher Beitrag zur „Curiosity“ Mission**

*R. Slatter, Sensitec GmbH, Lahnau*

15:10 **Design of a Fully Actuated Electromagnetic Bending Actuator for Endoscopic Applications**

*M. Wöhrmann, M. Dörbaum, B. Ponick, A. Mertens, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover*

15:30 **Schlusswort**

---

## Allgemeine Hinweise

---

### Tagungsorganisation (Anmeldung)

Bei Fragen zur Anmeldung wenden Sie sich bitte an:

VDE-Konferenz Service  
Stresemannallee 15  
Frau Simone Mayer  
60596 Frankfurt am Main/Deutschland  
Telefon: 069 / 6308 - 282  
Telefax: 069 / 6308 - 144  
E-Mail: [vde-conferences@vde.com](mailto:vde-conferences@vde.com)  
URL: [www.vde.com](http://www.vde.com)

### Anmeldung

Die Anmeldung zur Fachtagung „Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik“ erfolgt über den VDE-Konferenz Service. Das entsprechende Anmeldeformular finden Sie auf der Homepage der Veranstaltung unter [www.kleinantriebe2013.de](http://www.kleinantriebe2013.de), wo Sie sich auch online anmelden können. Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro vor Ort vor Beginn der Veranstaltung.

### Teilnahmegebühren

	Anmeldung bis 22.08.2013	Anmeldung nach dem 22.08.2013
Nichtmitglied	€ 430,00	€ 500,00
Persönliches Mitglied*	€ 360,00	€ 430,00
Hochschulangehöriger	€ 260,00	€ 330,00
Vortragender	€ 260,00	€ 330,00
Student* (ohne Tagungs-CD)	€ 100,00	€ 150,00
Studentische Mitglieder* (ohne Tagungs-CD)	€ 70,00	€ 120,00

\* 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 sind unbedingt der Name des Teilnehmers und die Rechnungs-Nr. anzugeben.

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

### Stornierung

Bei Stornierung bis zum 22.08.2013 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.

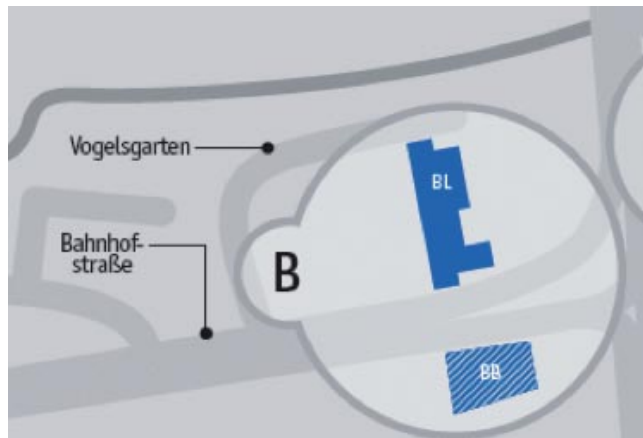
### Registrierung

Sie erhalten Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen zu den Öffnungszeiten des Tagungsbüros in der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm.

### Telefonische Erreichbarkeit während der Tagung

Ab 19.09.2013 befindet sich das Tagungsbüro in der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm. Das Tagungsbüro erreichen Sie dann unter:  
Telefon: 0171/46 95 118 (Dr. R. Schnabel)

### Anfahrt zur Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm



### Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm Gebäude BL, Raum L005

Bahnhofstr. 87  
90402 Nürnberg

Die Ohm-Hochschule befindet sich am Rand der Wöhrder Wiese in der Nürnberger Innenstadt und ist sehr gut zu erreichen. Zum Standort, Bahnhofstraße 87, kommen Sie wie folgt:

*Straßenbahn:* Linie 5 (Haltestelle Dürrenhof)  
*Bus:* Linie 36 (Haltestelle Dürrenhof)  
*S-Bahn:* S1/S2 (Haltestelle Dürrenhof)  
*Auto:* Mit dem Auto orientieren Sie sich, aus allen Richtungen kommend, an den Schildern, die ins Zentrum führen. Der Weg zur Hochschule ist ausgeschildert.

## **Zimmerreservierungen**

In folgenden Hotels stehen begrenzte Zimmerkontingente auf Abruf zur Verfügung. Bitte reservieren Sie Ihr Hotelzimmer unter dem Stichwort „Kleinmotorentagung“.

### **Maritim Hotel Nürnberg**

Frauentorgraben 11  
90443 Nürnberg  
Tel.: 0911 23 63-0  
E-Mail: info.nur@maritim.de

Die Übernachtung im Einzelzimmer, Komfort-Kategorie, kostet € 139.--/Nacht, Frühstück inklusive.

Das Kontingent läuft am 22.08.2013 aus.

### **Motel One Nürnberg-Plärrer**

Steinbühler Straße 13  
90443 Nürnberg  
Tel.: 0911 235 626-0  
E-Mail: nuernberg-plaerrer@motel-one.com

Die Übernachtung im Einzelzimmer kostet € 66,50/Nacht, Frühstück inklusive.

Das Kontingent läuft am 06.08.2013 aus.

## **Abendprogramm**

### **Museumsführung Industriekultur**

Gerne möchten wir Sie dafür begeistern, am 19. September im Museum Industriekultur einen Streifzug durch die industrielle Vergangenheit am Beispiel Nürnbergs zu unternehmen. Wir haben Führungen zu unterschiedlichen Themen aus der Geschichte der Industrialisierung organisiert, in denen das Arbeits- und Alltagsleben aus Vergangenheit und Gegenwart lebendig wird.

Treffpunkt ist um 18:00 Uhr am Museum, die Führungen beginnen um 18:30 Uhr.

Museum Industriekultur  
Äußere Sulzbacher Str. 62  
90491 Nürnberg