

ENERGIEAUTONOME SENSORSYSTEME

9. GMM Fachtagung

28. Februar / 1. März 2018
Hilton Hotel
Dresden

www.eas-workshop.de

 **Fraunhofer**
IPMS

GMM

VDI

VDE

Vorwort

Die Thematik der energieautonomen Sensorsysteme ist mehr denn je aktuell. Kleinbauende Sensorsysteme werden nicht nur in der Automobilindustrie und in Handys, sondern auch und immer stärker in der Industrie und im Alltag benötigt. Durch den Einsatz immer energiesparsamerer Strukturen gewinnen solche Systeme nach und nach an Intelligenz und Autonomie. Was einmal ein reines Hardware Thema war, wandelt sich zu einem Themenkomplex mit Datenfusion, Analyse und Sicherheit, bei dem die Abstimmung und das Zusammenspiel der Komponenten von größter Relevanz sind. Aus Sensordaten werden aufbereitete Daten für den Hub, aus starren Systemen werden intelligente, programmierbare Einheiten.

Die 9. Edition der Tagung mit dem angepassten Titel „Energie Autonome SensorSysteme“ des GMM-Fachausschusses 4.3 „Sensorik“ wird sich mit folgenden Themen beschäftigen:

- Sensorelemente und Sensorsysteme
- Low-Power Komponenten und Vernetzung
- Energie-Management

Unternehmen und Forschungseinrichtungen wird die Möglichkeit geboten, eigene Entwicklungen zu präsentieren und sich über den Stand der Technik zu informieren. Die Vernetzung zwischen den verschiedenen Akteuren und der darauf basierende Aufbau einer Fachcommunity stehen ebenso im Mittelpunkt.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei der Mitgliedern des GMM-Fachausschusses 4.3 „Sensorik“ über die tatkräftige Unterstützung bedanken. Die Themensammlung der diesjährigen Tagung zeigt deren Engagement. Weiter möchte ich mich bei den Referenten und Teilnehmern des Workshops bedanken, die durch Ihre aktive Teilnahme in Beiträgen und Diskussionen diese Tagung überhaupt erst zum Leben erwecken. Schließlich möchte ich dem IPMS für die Möglichkeit zur Institutsbesichtigung meinen Dank aussprechen.

Ich wünsche allen Referenten und Teilnehmern der Tagung intensive Diskussionen, gute Gespräche, ergänzende Fachinformationen und neue Perspektiven.

Prof. Dr. Olivier Schecker

Leiter des GMM-Fachausschusses „Sensorik“
und wissenschaftlicher Leiter des Workshops

Inhaltsverzeichnis

Veranstalter und Organisation	4
Programmkomitee	5
Programm zum Workshop	
Mittwoch, 28.02.2018	6
Sensorelemente und Sensorsysteme 1	7
Low-Power Komponenten und Vernetzung.....	8
Sensorelemente und Sensorsysteme 2	9
Donnerstag, 01.03.2018.....	10
Energie-Management 1.....	10
Energie-Management 2.....	11
Postersession und Kaffee.....	12
Energie-Management 3.....	13
Allgemeine Hinweise	14
Tagungsorganisation	14
Anmeldung	14
Teilnahmegebühren.....	14
Bezahlung der Teilnahmegebühr	15
Stornierung.....	15
Registrierung	15
Telefonische Erreichbarkeit.....	15
Tagungsadresse.....	16
Anfahrt zum Tagungsort.....	16
Zimmerreservierungen	17
Abendveranstaltung 28.02.2018.....	17

Veranstalter und Organisation

VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikrosystem- und
Feinwerktechnik (GMM), Fachausschuss „Sensorik“

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Ronald Schnabel
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt

Telefon: 069 6308 - 227/-330

Telefax: 069 6308 - 9828

E-Mail: gmm@vde.com

Tagungsort

Hilton Dresden Hotel
An der Frauenkirche 5
01067 Dresden

Tel. +49 351 86 42 0

Fax +49 351 8642 725

www.hiltonhotels.de/deutschland/hilton-dresden

Programmkomitee

Mitglieder des GMM-Fachausschusses 4.3 „Sensorik“

Prof. Dr. Olivier Schecker,
Hochschule Karlsruhe (Vorsitzender)

Dieter Mintenbeck,
Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung
e.V., Villingen-Schwenningen (stv. Vorsitzender)

Prof. Bertram Schmidt,
Universität Magdeburg (unterstützender wissenschaftlicher
Leiter der EAS 2018)

Bruno Fellhauer,
SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen

Dr. Heinrich Grüger,
Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden

Rainer Henking,
EurA Consult AG, Großenkneten

Dr. Matthias Kautt,
Karlsruher Institut für Technologie KIT

Dr. Sabine Nieland,
CiS Forschungsinstitut für Mikroelektronik GmbH, Erfurt

Roland Schäfer,
Balluff GmbH, Neuhausen

Dr. Thomas Schlebusch,
Robert Bosch GmbH, Renningen

Frank Schmidt,
EnOcean GmbH, Oberhaching

Dr. Markus Schubert,
Universität Stuttgart

Prof. Andreas Schütze,
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Prof. Norbert Schwesinger,
Technische Universität München

Prof. Hans-Rolf Tränkler,
UniBW München-Neubiberg

PROGRAMM ZUM WORKSHOP

ENERGIEAUTONOME
SENSORSYSTEME

08:15 **Check-In, Registrierung**

08:45 **Eröffnung des Workshops, Begrüßung**

Begrüßung durch den Geschäftsführer der GMM,

R. Schnabel, VDE/VDI-GMM, Frankfurt am Main

Begrüßung durch den Vorsitzenden des GMM-Fachausschusses 4.3 „Sensorik“ und wissenschaftlichen Leiter des Workshops

O. Schecker, Hochschule Karlsruhe

09:00 **Keynote Vortrag**

Hydrogel basierte energieautonome Sensoren

G. Gerlach, TU Dresden

Sensorelemente und Sensorsysteme 1

*Sitzungsleitung: O. Schecker, Hochschule Karlsruhe;
M. Schubert, Universität Stuttgart*

09:30 **Der Traum vom Multikopter-Taxi.
Ist Modularisierung der Schlüssel?**

*J. Walter, Hochschule Karlsruhe – Technik und
Wirtschaft*

09:50 **Personalisierte Funktion für interaktive
Sensor- und Aktuator-Systeme**

*H. Grüger, Fraunhofer Institut für Photonische
Mikrosysteme, Dresden*

10:10 - 10:40 Kaffeepause

10:40 **Thermoelektrik für energieautarke
Sensorsysteme**

*H.-F. Pernau, M. Jäggle, M. Bartel, M. Benkendorf,
J. Wöllestein, Fraunhofer-Institut für physikalische
Messtechnik IPM, Freiburg*

11:00 **Efficient CMOS Interface Circuits for Energy
Harvesting of Ambient Vibrations**

D. Sanchez², C. Yifeng¹, D. Hoffmann²,

Y. Manoli^{1,2,3},

*1) Institut für Mikrosystemtechnik – IMTEK,
Universität Freiburg*

*2) Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte
Forschung, Villingen-Schwenningen*

3) Universität Freiburg

11:20 **Energieautarkes Condition Monitoring System
zur Überwachung von Bremskupplungen**

*K. Ylli, D. Hoffmann, A. Willmann, D. Stojakov,
Y. Manoli, Hahn-Schickard-Gesellschaft für ange-
wandte Forschung e.V., Villingen-Schwenningen*

11:40 **CMOS-based electron spin detection for
point-of-care applications**

A. Chu, Universität Stuttgart

12:00 **Sens-o-Spheres – Anwendungen eines mobilen Sensorsystems in der Biotechnologie**

T. Lauterbach, F. Lenk, T. Walther, Technische Universität Dresden; M. Grösel, S. Lenk, SAAS GmbH, Bannewitz; T. Gernandt, R. Moll, IMST GmbH, Kamp-Lintfort; F. Seidel, D. Brunner, Ökoplast GmbH, Mittweida; T. Lüke, C. Hedayat, M.-J. Büker, Fraunhofer ENAS, Paderborn; A. Peters, e-nema GmbH, Schwentimental

12:20-13:10 Mittagspause

Low-Power Komponenten und Vernetzung

Sitzungsleitung: D. Mintenbeck, Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V., Villingen-Schwenningen

13:10 **Optische Leistungsversorgung für Sensordaten mittels photovoltaischer Laserleistungszellen**

H. Helmers, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg

13:30 **Systematischer Entwurf Plug-and-Play-fähiger Funksensoren mit Vibrations-Energy-Harvestern**

B. Leistritz, W. Kattanek, E. Chervakova, S. Krug, S. Engelhardt, A. Schreiber, IMMS Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme GmbH, Ilmenau

13:50 **Drahtlose Sensornetzwerke zur Überwachung großer Photovoltaikanlagen**

P. Kölblin, P. Schröter, Universität Stuttgart

14:10 **Drahtlose Sensornetze für instrumentierte Dauerüberwachung historischer Bauwerke**

M. Krüger, TU Graz

14:30 **Energieeffiziente Baustellensicherung durch Sensornetzwerke mittels LPWAN und Cloud**

K. Hahn, D. Krönert, S. Höhn, Universität Siegen; G. Monheimius, Tammet Systems International GmbH, Iserlohn

14:50 **Integrierter 3- μ A-UHF-Dreiband-Simultan-Empfänger zur wartungsarmen Funkanbindung von Sensoren**

H. Milosiu, F. Oehler, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen

15:10 - 15:40 Kaffeepause

Sensorelemente und Sensorsysteme 2

Sitzungsleitung: H. Grüger, Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden

15:40 **Low power kapazitiver Winkelsensor**

K. Gintner, Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

16:00 **Sensorkonzept auf der Grundlage belastungsinduzierter Mikrowellenemission**

A. Aman, Vollmann Group und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; S. Hirsch, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

16:20 **Energieautarke mechanische Spannungsanalyse sicherheitsrelevanter Verbindungselemente**

T. Frank, A. Grün, M. Kerman, S. Herbst, S. Nieland, T. Ortlepp, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt

17:00 **Führung durch das IPMS – Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden**

18:30 **Programmende 1. Tag**

19:00 **Abendveranstaltung im Pulverturm Dresden**
siehe Seite 17

08:30 **Begrüßung**

08:40 **Keynote Vortrag**

Smart Produzieren und intelligent Greifen in der SCHUNK Smart Factory

M. Glück, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen am Neckar

Energie-Management 1

Sitzungsleitung: B. Schmidt, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; N. Schwesinger, Technische Universität München

09:10 **Anwendungsbeispiele für die Energieversorgung von Messsystemen in sich drehenden Maschinenelementen**

D. Großkurth, F. Keil, Technische Universität Darmstadt, IES

09:30 **Lokale Energieversorgung auf rotierenden Wellen am Beispiel eines Condition Monitoring Systems für Schiffsgetriebe**

J. Esch, D. Hoffmann, D. Stojakov, Y. Manoli, Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V., Villingen-Schwenningen

09:50 - 10:20 Kaffeepause

10:20 **Low Power Sensorplattform – wie werden meine Sensoren smart und IoT ready?**

T. Ungan, endiio Engineering GmbH, Freiburg

10:40 **Thermoelektrische Energieversorgung subkutaner Implantate**

J. Bernhardt, U. Verma, D. Hohlfeld, Universität Rostock

11:00 **Berührungslose Energieübertragung für drahtlose Sensor- und Aktorsysteme**

H.-C. Müller, A. Hennig, Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS, Duisburg

11:20 **Magnetic resonance frequency tuning of energy harvester with multiple operating frequencies**

S. Bouhedma, Y. Zheng, H. Hartwig, D. Hohlfeld, Universität Rostock

11:40 **MEMS Energy-Harvester mit magnetischem Antrieb für autarke Sensoranwendungen in Präzisionswerkzeugen**

L. Blohm, F. Lofink, J. Eichholz, T. Lisee, T. Knieling, Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie – ISIT, Itzehoe

12:00 - 12:50 Mittagspause

Energie-Management 2

Sitzungsleitung: B. Fellhauer, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen

12:50 **Energieversorgung von Sensoren in geschlossenen Rohrleitungen mit Hilfe piezoelektrischer Energy Harvester**

N. Schwesinger, S. Keddis, Technische Universität München

13:10 **Ladungspumpenkonzept für folienbasiertes Energy Harvesting in einem pneumatischen Kolben**

D. Schillinger, Institut für Mikrosystemtechnik-IMTEK, Universität Freiburg, A. Meier, T. Hehn, Y. Manoli, Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung, Villingen-Schwenningen und Universität Freiburg

Postersession und Kaffee

13:30 **Synthese eindimensionaler oxidischer Nanostrukturen für den Einsatz als Sensorelemente**
M. Antoni, W. Ensinger, Technische Universität Darmstadt

Ionenleitende Nanoporen für den Einsatz als Sensorelement zur medizinischen Frühdiagnostik
I. Duznovic, M. El Khoury, M. Ali, H. F. Schlaak, W. Ensinger, Technische Universität Darmstadt

Skalierbare optoelektronisch gekoppelte Einzelzellüberwachung in Li-Ionen Batteriemodulen
C. Bolsinger, Universität Stuttgart-ipv

Energie-Management 3

Sitzungsleitung: S. Nieland, CiS Forschungsinstitut für Mikroelektronik GmbH, Erfurt

15:00 **Extrem miniaturisierte Batterien für medizintechnische Mikrosysteme**
R. Hahn, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM), Berlin

15:20 **Bipolarer ‚ultra low voltage‘ DC-DC-Wandler-Chip mit MPPT für funkvernetzte Sensoren**
P. Spies, M. Pollak, L. Mateu, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen-Nürnberg

15:40 **System zur kabellosen Daten- und Leistungsübertragung für biomedizinische Implantate**
J. Leicht^{1,2,3}, D. Roszbach³, S. Stöcklin¹, M. Sherif¹, J. Hafner^{1,2}, P. Ruther^{1,2}, O. Paul^{1,2}, L. Reindl^{1,2}, M. Kuhl^{1,2}, Y. Manoli^{1,2,3}
1) Institut für Mikrosystemtechnik – IMTEK, Universität Freiburg
2) Universität Freiburg
3) Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V., Villingen-Schwenningen

16:00 **Schlussworte**

16:10 **Ende des Workshops**

Allgemeine Hinweise

Tagungsorganisation (Anmeldung)

Bei Fragen zur Anmeldung wenden Sie sich bitte an:

VDE-Konferenz Service
Frau Olga Oberländer
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 6308 - 282,- 477
Telefax: 069 / 6308-144
E-mail: vde-conferences@vde.com
www.vde.com

Anmeldung

Die Anmeldung zum Workshop „Energieautonome Sensorensysteme“ erfolgt über den VDE-Konferenz Service. Das entsprechende Anmeldeformular finden Sie auf der Homepage der Veranstaltung unter www.eas-workshop.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 28.01.2018	Anmeldung nach dem 28.01.2018
Nichtmitglied	€ 440,00	€ 490,00
Persönliches Mitglied *	€ 400,00	€ 450,00
Hochschulangehöriger	€ 330,00	€ 380,00
Vortragender	€ 250,00	€ 300,00
Student*	€ 150,00	€ 200,00
Studentische Mitglieder*	€ 130,00	€ 180,00

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

Die Tagungsgebühr beinhaltet 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.

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

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

Stornierung

Bei Stornierung bis zum 28.01.2018 wird die Teilnahmegebühr abzüglich € 50.- für Bearbeitungskosten zurückerstattet; bei Stornierung nach diesem Zeitpunkt kann eine Rückerstattung der Teilnahmegebühr nicht mehr vorgenommen werden. Es ist jedoch möglich, einen Ersatzteilnehmer zu benennen.

Registrierung

Sie erhalten Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen zu den Öffnungszeiten des Tagungsbüros im Hilton Hotel, Dresden.

Telefonische Erreichbarkeit während der Tagung

Ab 28.02.2018 befindet sich das Tagungsbüro im Hilton Hotel, Dresden.

Telefon: 0171 4695 118 (Dr. R. Schnabel)

Tagungsadresse

Hilton Dresden Hotel
An der Frauenkirche 5
01067 Dresden
Tel. +49 351 86 42 0
Fax +49 351 8642 725
www.hiltonhotels.de/deutschland/hilton-dresden

Anfahrt zum Tagungsort

→ **Anfahrtsplan siehe 4. Umschlagseite**

Anreise mit dem PkW

Vom internationalen Flughafen Dresden (DRS): Folgen Sie der Straße zum Flughafen in Richtung des Stadtzentrums.

Fahren Sie geradeaus weiter und biegen Sie nach der Carolabrücke nach links und dann wieder nach links in Richtung der Elbe.

Folgen Sie dabei den Schildern Richtung Hilton Dresden. Die 8 km lange Fahrt dauert ca. 20 Minuten.

Wenn Sie ein GPS-Navigationssystem verwenden, geben Sie als Zieladresse bitte „Brühlsche Gasse“ ein.

- Entfernung zum Flughafen: 10 km
- Fahrzeit zum Flughafen: ca. 20 Minuten
- Taxi-Kosten: ca. 20,00 EUR

Anfahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln

- Ab Flughafen: S3 Richtung Hauptbahnhof. Ab Hauptbahnhof weiter mit der Straßenbahn.
- Ab Hauptbahnhof Dresden: Straßenbahnlinie 3 (Richtung Weixdorf) oder Linie 7 (Richtung Coschütz) bis Haltestelle Pirnaischer Platz.
Fußweg zum Hotel ca. 5 Minuten

Zimmerreservierungen

Im Hilton Hotel Dresden steht bis zum **31. Januar 2018** ein Zimmerkontingent auf Abruf zur Verfügung. Bitte reservieren Sie Ihr Hotelzimmer unter dem Stichwort „EAS 2018“.

Der Preis für das Einzelzimmer inklusive Frühstück beträgt pro Nacht/Zimmer 119,00 €.

Hilton Dresden
An der Frauenkirche 5
01067 Dresden

Telefon: 0351 86 42 882
www.dresden.hilton.com

Abendveranstaltung am 28.02.2018

Pulverturm,
An der Frauenkirche 12, 01067 Dresden

Beginn der Abendveranstaltung: 19:00 Uhr.



Anfahrtsplan

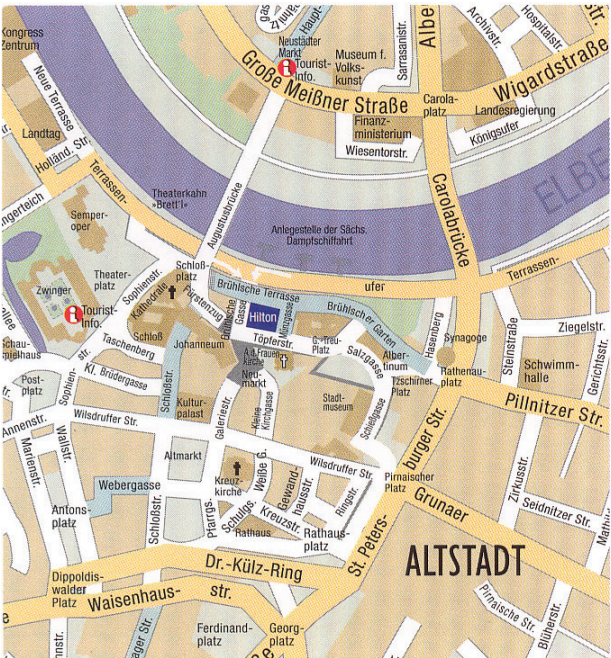


Abbildung auf der Titelseite: Fraunhofer IPMS