

Programm



© Abbildung Pixabay



10. EASS Tagung

EASS 2020

20 Jahre Energie Autonome Sensorsysteme

5. – 6. März 2020

Karlsruhe

www.eass-konferenz.de



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Näher dran.

VDE



GMM

Grußwort

Unsere Zeit wird von Themen rund um den Klimawandel und rund um die sinnvolle Verwendung von Ressourcen beherrscht. Die energieautonomen Sensorsysteme sind hier gut aufgestellt - mit dem Ziel, Sensorsysteme energiesparend und/oder mit Energie aus der Umgebung zu versorgen.

Die 10. Tagung, die zugleich ihren 20. Geburtstag darstellt, ist ein Anlass, Besonderes zu planen. Über ein neues Akronym „EASS“ und über ein neues – die Vielfalt unserer Systeme darstellendes – Logo hinaus wird dieses Jubiläum eine ganze Reihe weiterer innovativer neuer Details aufweisen. So werden am Tag vor der zweitägigen Veranstaltung Workshops angeboten, bei denen die Teilnehmer „Hands-On“ erste Schritte mit Harvestern, energiesparsamen Funklösungen oder energieeffizienten Mikroprozessoren machen. Auch ermöglichen wir Studenten den Zugang zu unseren Veranstaltungen (sie werden gegen einen kleinen Unkostenbeitrag die Möglichkeit erhalten, den Präsentationen zuzuhören).

Im Rahmen einer Podiumsdiskussion zur Frage, wie transparent unsere Welt in der Zukunft sein soll, aber auch mit einer Besichtigung des Bundesverfassungsgerichts, möchten wir auch einen gesellschaftlichen Horizont eröffnen.

Letztendlich möchte ich mich bei den Mitgliedern des GMM-Fachausschusses 4.3 „Sensorik und Sensorsysteme“ für ihre Unterstützung bei der Planung der Tagung bedanken. Auch den Referenten und Teilnehmern der Tagung, die durch ihre aktive Teilnahme in Beiträgen und Diskussionen diese Tagung überhaupt erst zum Leben erwecken, sei mein Dank ausgesprochen.

Ich wünsche uns allen – Referenten und Teilnehmern – intensive, kontroverse und weiterbringende Diskussionen, ergänzende Fachinformationen und neue Perspektiven.

Prof. Dr. Olivier Schecker

Leiter des GMM-Fachausschusses „Sensorik und Sensorsysteme“ und wissenschaftlicher Leiter der Tagung

Inhaltsverzeichnis

Veranstalter	4
Programmkomitee.....	5
Workshops am 04.03.2020	6
Programm zur Tagung	
Donnerstag, 05.03.2020.....	7
Freitag, 06.03.2020	10
Allgemeine Hinweise.....	14
Tagungsorganisation	14
Anmeldung	14
Teilnahmegebühren.....	14
Anmeldung zum Programm	15
Bezahlung der Teilnahmegebühr	16
Stornierung.....	16
Registrierung	16
Telefonische Erreichbarkeit.....	16
Tagungadresse	16
Zimmerreservierungen	17
Abendveranstaltung am 05.03.2020	17
Anfahrt zum Tagungsort.....	18

Veranstalter und Organisation

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

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Ronald Schnabel

Stresemannallee 15

60596 Frankfurt

Tel.: 069 6308 - 227 /-330

Fax: 069 6308 - 9828

E-Mail: gmm@vde.com

Mitveranstalter

Hochschule Karlsruhe

Tagungsort

Steinbeis-Haus Karlsruhe

Willi-Andreas-Allee 19

76131 Karlsruhe

Programmkomitee /

Mitglieder des GMM-Fachausschusses

4.3 „Sensorik“

Prof. Dr. Olivier Schecker

Hochschule Karlsruhe (Vorsitzender)

Dr. Klaus Ettrich

CiS Forschungsinstitut für Mikroelektronik GmbH, Erfurt

Bruno Fellhauer

Schunk GmbH & Co. KG, Lauffen

Dr. Heinrich Grüger

Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden

Dr. Daniel Hoffmann

Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung
e.V., Villingen-Schwenningen

Prof. Dr. Dennis Hohlfeld

Universität Rostock

Dr. Matthias Kautt

Karlsruher Institut für Technologie KIT

Dr. Jochen Kerbusch

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Dresden

Dr. Joachim Nurnus

IST AG, Ebnet-Kappel, Schweiz

Dr. Roland Schäfer

Balluff GmbH, Neuhausen

Dr. Thomas Schlebusch

Robert Bosch GmbH, Renningen

Frank Schmidt

EnOcean GmbH, Oberhaching

Dr. Markus Schubert

Universität Stuttgart

11:00 Workshops**1) Datenauswertung/Mikroprozessoren****2) Energy Harvesting****3) Drahtlose Datenkommunikation**

Tobias Fieger³⁾, u-blox AG,

Thorsten Heil³⁾, Semtech GmbH,

*Daniel Hoffmann²⁾, Hahn-Schickard-Gesellschaft
für angewandte Forschung e.V.,*

Karim Jamal¹⁾, Texas Instruments Incorporated,

Tolgay Ungan³⁾, endiio Engineering GmbH

16:00 **Ende der Workshops**

16:40 **Besichtigung Bundesverfassungsgericht**

16:55 **Besichtigung Forschungszentrum Informatik**

08:00 **Check In, Registrierung**

08:35 **Begrüßung durch den Tagungsleiter der EASS**
O. Schecker, Hochschule Karlsruhe

Begrüßung durch den Geschäftsführer der GMM
R. Schnabel, VDE/VDI-GMM, Frankfurt am Main

**Eröffnung durch den Prorektor für Forschung
der Hochschule Karlsruhe**
F. Quint, Hochschule Karlsruhe

Keynote Vortrag

08:45 **ABB Ability™ Smart Sensors für den Antriebs-
strang. Anwendung, Entwicklung und Markt-
einführung**
B. Heisterkamp, ABB Asea Brown Boveri Ltd.

Sensorsystemanwendungen

Sitzungsleitung: O. Schecker, Hochschule Karlsruhe

09:25 **Autonome und energieautarke Drohnen zur
Inspektion von Infrastrukturen**
*G. v. Bögel, L. Cousin, A. Hennig, A. Grabmaier,
Fraunhofer IMS, Duisburg*

09:45 **Fernabfragbares Low-Power-Warnsystem
zur Detektion von brennbaren Gasen für eine
resiliente Infrastruktur**
B. Bierer¹⁾, D. Grgic²⁾, J. Wöllenstein^{1,2)}, L. Reindl²⁾
*¹⁾ Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik
IPM Freiburg*
*²⁾ Institut für Mikrosystemtechnik IMTEK,
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg*

09:55 - 10:25 **Kaffeepause**

Medizintechnik

Sitzungsleitung: M. Schubert, Universität Stuttgart

- 10:25 **Thermoelectric energy harvesting in medical implants**
Y. Rao, S. Kress, C. Yuan, T. Bechtold, D. Hohlfeld, IGS, Universität Rostock
- 10:45 **Towards a TMR-based Biosensing Platform for Point-of-Care Diagnostics**
M. Schmid¹⁾, A. Mohamed¹⁾, A. Tanwear²⁾, H. Heidari²⁾, J. Anders¹⁾
¹⁾ Institute of Smart Sensors, University of Stuttgart, D-70569 Stuttgart
²⁾ Microelectronics Lab, School of Engineering, University of Glasgow, Glasgow, UK
- 11:05 **Towards Portable Rapid-scan Electron Spin Resonance Spectrometer**
L. Weller, A. Chu, J. Anders, Institute of Smart Sensors, University of Stuttgart

11:25 – 11:35 Pause

Sensoren und KI

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

- 11:35 **Online-Zustandserkennung mit drahtlosen Schwingungssensoren & KI Ergebnisse**
T. Ungan, endiio Engineering GmbH
- 11:55 **Energieautarkes Sensor-System mit KI-basierter Zustandsüberwachung**
A. Hennig, L. Krupp, G. v. Bögel, P. Gembaczka, A. Grabmaier, Fraunhofer IMS Duisburg

12:15 - 13:15 Mittagspause

Low power Sensor-Technologien

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

- 13:15 **Harvester Circuit for Small Variable Temperature Gradients**
M. Lenzhofer, Silicon Austria Labs GmbH
- 13:35 **Energieautonome Sensoren zur Lageerkennung für SmartHome-Anwendungen**
G. v. Colln¹⁾, H. Meyer²⁾,
¹⁾ Hochschule Emden/Leer,
²⁾ eQ-3 Entwicklung GmbH
- 13:55 **CMOS-integriertes Sensorsystem mit telemetrischer Schnittstelle zur Erfassung von Materialverformungen**
T. Hehn, Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.
- 14:15 **Energie-erntende IOT-Sensoren in Schwingenden und rotierenden Anwendungen: Auslegung, Anwendungsbeispiele**
M. Koch, M. Gerhardt, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt

14:35 - 15:05 Kaffeepause

Podiumsdiskussion

Moderation: R. Schnabel, VDE e.V., Frankfurt

- 15:05 **Podiumsdiskussion „Wie transparent soll unsere Welt in der Zukunft sein?“**
*R. Neumann, Hochschule Karlsruhe
 M. Grafe, Sensry GmbH, Dresden
 D. Fox, Secorvo Security Consulting GmbH, Karlsruhe*
- 16:10 **Programmende 1. Tagungstag**
- 16:55 **Besichtigung Forschungszentrum Informatik**
- 19:00 **Abendveranstaltung – Badische Weinstuben**

08:30 **Begrüßung**

O. Schecker, Hochschule Karlsruhe

08:35 **EAS(S) Tagung 2000 bis 2020 – Ein kurzer Rückblick**

M. Schubert, Institut für Photovoltaik, Universität Stuttgart

Keynote Vortrag

08:45 **Concepts for Ultra Low Power Sensors**

C. Hierold, ETH Zürich

Konzepte

Sitzungsleitung: J. Nurnus, IST AG, Ebnet-Kappel, Schweiz

09:15 **Warum autonome Sensorik für autonome Systeme notwendig ist**

U. Ahrend, Hochschule Karlsruhe

09:35 **Energieautonome Systeme – speichernde Sensorkonzepte ohne elektrische Hilfsenergie**

M. Hoffmann¹⁾, V. Geneiß²⁾, P. Schmitt¹⁾, M. Schmidt²⁾, C. Stöckel²⁾³⁾, U. Hilleringmann³⁾, S. Zimmermann³⁾⁴⁾

¹⁾ Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Mikrosystemtechnik

²⁾ Fraunhofer Institut für elektronische Nanosysteme ENAS, Chemnitz

³⁾ Universität Paderborn, Fachgebiet Sensorik

⁴⁾ Technische Universität Chemnitz, Zentrum für Mikrotechnologien

09:55 - 10:25 Kaffeepause

Sensorplattformen

Sitzungsleitung: J. Kerbusch, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Dresden

10:25 **Hightech für Startups - der IoT Sensor Baukasten von Sensry**

M. Grafe, Sensry GmbH, Dresden

10:45 **Architektur und Low-Power-Konzept für eine vernetzte Sensorplattform zur Erzeugung eines behaglichen und energieeffizienten Smart-Home-Umfeldes**

A. Fehrle¹⁾, E. Benke¹⁾, T. Braun¹⁾, F. Dorscht¹⁾, M. Hart²⁾, J. Franke¹⁾

¹⁾ Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

²⁾ Sentinelum UG, Nürnberg

11:05 **Versatile Sensor Platform**

S. Rohrbach, Balluff AG, Bellmund, Schweiz

11:25 - 11:35 Pause

Energie 1

Sitzungsleitung: D. Hohlfeld, Universität Rostock

11:35 **Photovoltaic Cells for Indoor Applications – from Fundamentals to Devices**

B. Zimmermann, U. Würfel, D. Lackner, H. Helmers, Fraunhofer-Institut für Solare Energie Systeme, Freiburg

11:55 **Towards a Self-adaptive Dual-frequency Vibration-based Harvester**

S. Bouhedma, Y. Rao, A. Schütz, T. Bechtold, D. Hohlfeld, IGS, Universität Rostock

12:15 Lithium Niobate Films for Energy Harvesting Applications

G. Clementi ¹⁾, G. Lombardi ²⁾, S. Margueron ¹⁾,
M. A. Suarez ¹⁾, F. Bassignot ³⁾, J. Imbaud ¹⁾,
F. Lardet-Vieudrin ¹⁾, L. Gautier-Manuel ¹⁾,
B. Dulmet ¹⁾, M. Lallart ²⁾, A. Bartasyte ¹⁾

¹⁾ FEMTO-ST, University of Bourgogne Franche-Comté, Besançon, France

²⁾ LGEF, INSA - Lyon, France

³⁾ FEMTO Engineering, Besançon, France

12:35 - 13:35 Mittagspause**Energie 2**

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

13:35 Antiferroelektrische, eingebettete Dünnschichtkondensatoren als Energiespeicher für autarke Sensorelemente

M. Czernohorsky, A. Weder, C. Mart, K. Kühnel,
A. Viegas, W. Weinreich, Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden

13:55 Wasserbasierte Primärzelle für drahtlose Sensorknoten

D. Petrov, U. Hilleringmann, Sensor Technology Group, Paderborn University

14:15 - 14:45 Kaffeepause**Funklösungen**

Sitzungsleitung: R. Schäfer, Balluff GmbH, Neuhausen

14:45 Kabellose Energie- und Datenübertragung für einen elektrischen Greifer

T. Mohr ¹⁾, A. Dorneich ¹⁾, T. Meißner ¹⁾, J. Grewe ²⁾,
M. Glück ²⁾

¹⁾ Balluff GmbH, Neuhausen auf den Fildern

²⁾ Schunk GmbH & Co. KG, Lauffen am Neckar

15:05 Identifizierung von Printed Circuit Boards (PCB) mit Hilfe von integrierten RFID (Radio Frequency Identification) Tags

T. Skoczowski, C. Forys, Bruker BioSpin GmbH, Rheinstetten

15:25 LTE Cat M1 and NB-IoT – The technologies to solve the challenges of IoT for efficient infrastructure. Technical insights, Progress report, Lessons learned

L. Boeggering, u-blox AG

15:45 Drahtloses Sensor Netzwerk zur Überwachung von Photovoltaikanlagen

P. Kölblin, Institut für Photovoltaik, Universität Stuttgart

16:05 Schlussworte**16:15 Ende der Tagung**

Allgemeine Hinweise

Tagungsorganisation (Anmeldung)

Bei Fragen zur Anmeldung wenden Sie sich bitte an:

VDE-Konferenz Service

Herrn Nicolas Parisel

Stresemannallee 15

60596 Frankfurt am Main

Telefon: 069 / 6308-479, 477

Telefax: 069 / 6308-144

E-mail: vde-conferences@vde.com

www.vde.com

Anmeldung

Die Anmeldung zur Tagung „Energieautonome Sensoren-systeme“ erfolgt über den VDE-Konferenz Service. Sie können sich entweder online anmelden oder per Telefax. Weitere Informationen zur Registrierung finden Sie auf der Homepage der Veranstaltung unter eass-konferenz.de

Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro vor Ort vor Beginn der Veranstaltung.

Teilnahmegebühren

	Anmeldung bis bis zum 06.02.2020	Anmeldung nach dem 06.02.2020
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-Mitglieder-ausweises bzw. Studentenausweises. Gilt nicht für Promotionsstudenten.

Die Tagungsgebühr beinhaltet Pausengetränke, Mittags-imbiss und Abendveranstaltung.

Social Program

Mehrfachauswahl möglich, jeweils aber nur ein Termin pro FZI

- Führung Forschungszentrum Informatik (FZI)
04.03.2020 (16:55)
- Führung Forschungszentrum Informatik (FZI)
05.03.2020 (16:55)
- Führung Bundesverfassungsgericht (BVG)
04.03.2020 (16:40)
- Führung über den Campus der Hochschule
06.03.2020 (Mittagspause)

Workshops am 04.03.2020:

Nur eine Auswahl ist möglich!

Unkostenbeitrag: € 30.—

- 1. Energiesparende Prozessoren (TI Texas Instruments)
(04.03. von 11:00 – 16:00)
- 2. Harvester (Hahn-Schickard)
(04.03. von 14:00 – 16:00)
- 3. Low power Wireless Technologies (u-blox, Semtech, endiio) (04.03. von 11:00 – 16:00)

Fotos:

Während der Veranstaltung werden Fotos gemacht. Der Teilnehmer erklärt sich mit Unterzeichnung des Anmelde-formulars damit einverstanden, dass er sein persönliches Recht auf die im Zusammenhang mit der Veranstaltung angefertigten Bilder den Veranstaltern überträgt. Die Übertragung dieser Bildrechte bezieht sich ausschließlich auf Informationen an VDE und HsKa-Medien und externe Medien für die Berichterstattung und öffentlichkeitswirk-same Präsentation.

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 06.02.2020 wird die Teilnahmegebühr abzüglich € 50.00 für Bearbeitungskosten zurückerstattet; bei Stornierung nach diesem Zeitpunkt kann eine Rückerstattung der Teilnahmegebühr nicht mehr vorgenommen werden.

Registrierung

Sie erhalten Ihren Tagungsausweis und Ihre Tagungsunterlagen zu den Öffnungszeiten des Tagungsbüros im Steinbeis-Haus Karlsruhe.

Telefonische Erreichbarkeit während der Tagung

Ab 04.03.2020 sind wir unter folgender Tel.-Nr. für Sie erreichbar:

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

Tagungsadresse

Steinbeis-Haus Karlsruhe
Willi-Andreas-Allee 19
76131 Karlsruhe
Gebäude SH

Zimmerreservierungen

Gerne geben wir Ihnen unsere Hotелеmpfehlungen:

AAAA Hotelwelt GmbH (Hotel Kübler)

Bismarckstraße 39-43, 76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 144 0
www.aaaa-hotelwelt.de

Hotel am Markt GmbH & Co. KG

Kaiserstraße 76, 76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 91998 0
www.hotelammarkt.de

City Partner Hotel Berliner Hof

Douglasstr.7, 76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 - 1828-0
www.hotel-berliner-hof.de

ALFA***hotel

Bürgerstrasse 4, 76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 299 26
www.alfa-karlsruhe.com

Hotel Kaiserhof

Karl-Friedrich-Str. 12,
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721 91700
www.hotelkaiserhof-ka.de

Abendveranstaltung am 05.03.2020, ab 19:00 Uhr

Badische Weinstuben
Schlossbezirk 6
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721 607879

Anfahrt zum Tagungsort

Vom Flughafen:

Für die Anfahrt vom Flughafen Baden-Airpark (FKB) zum Steinbeis-Haus Karlsruhe gibt es Verbindungen über Rastatt oder über Baden-Baden. Beide beinhalten Bus- und Bahnverbindungen des ÖPNV und führen über den Hauptbahnhof Karlsruhe. Die Fahrzeit zum Steinbeis-Haus beträgt je nach Verbindung und Uhrzeit ca. 60–70 Minuten.

Ab dem Karlsruher Hauptbahnhof besteht auch die Möglichkeit, mit dem Taxi zu uns zu gelangen (ca. 3 km, 7 Min.), die Fahrtkosten betragen ca. 11 Euro.

ÖPNV vom Hauptbahnhof Karlsruhe:

Linie 3 (Heide) bis zur Haltestelle „Kunstakademie/Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft“ und von dort zu Fuß zur Moltkestraße und über den Campus der Hochschule zum Steinbeis-Haus.

Linie 3 (Heide) bis zur Haltestelle „Synagoge“ und über Knielinger Allee zur Willi-Andreas-Allee zum Steinbeis-Haus.

Linie 4 (Waldstadt) bis zur Haltestelle „Europaplatz/Postgalerie“ und dort in die Linie 3 (Heide) umsteigen bis zur Haltestelle „Kunstakademie/Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft“.

Von dort zu Fuß zur Moltkestraße und über den Campus der Hochschule zum Steinbeis-Haus.

Anreise mit dem PKW:

A5 (Frankfurt-Karlsruhe-Basel)

A8 (München-Stuttgart-Karlsruhe)

Wenn Sie über diese Autobahnen kommen, verlassen Sie die Autobahn an der Ausfahrt Karlsruhe-Mitte.

A65 (Ludwigshafen-Landau-Wörth am Rhein)

Die A65 endet kurz vor dem Wörther Kreuz und geht dann in die Südtangente / B10 in Richtung Karlsruhe über.

Tagungsadresse

Steinbeis-Haus Karlsruhe
Willi-Andreas-Allee 19
76131 Karlsruhe
Gebäude SH



VDE



GMM