

Sensoren und Messsysteme; 25. ITG/GMA-Fachtagung

ITG-Fachbericht 303

Nuremberg, Germany
10-11 May 2022

ISBN: 978-1-7138-5758-7

Printed from e-media with permission by:

Curran Associates, Inc.
57 Morehouse Lane
Red Hook, NY 12571



Some format issues inherent in the e-media version may also appear in this print version.

Copyright© (2022) by VDE VERLAG GMBH
All rights reserved.

Printed with permission by Curran Associates, Inc. (2022)

For permission requests, please contact VDE VERLAG GMBH
at the address below.

VDE VERLAG GMBH
Bismarckstr. 33
P.O.B. 12 01 43
10625 Berlin, Germany

Phone: +49 30 34 80 01 - 0
Fax: +49 30 34 80 01 - 9088

kundenservice@vde-verlag.de

Additional copies of this publication are available from:

Curran Associates, Inc.
57 Morehouse Lane
Red Hook, NY 12571 USA
Phone: 845-758-0400
Fax: 845-758-2634
Email: curran@proceedings.com
Web: www.proceedings.com

Inhaltsverzeichnis

Festvortrag

Robotics and Automated Driving – From Sensor Data to Intelligent Behavior

Wolfram Burgard, Technische Universität Nürnberg

(Beitrag lag nicht vor)

1. Plenarvortrag

Quantensensorik: Neue Werkzeuge für Grundlagenforschung und technische Anwendungen

Frank Kühnemann, Fraunhofer IPM, Freiburg

(Beitrag lag nicht vor)

2. Plenarvortrag

Das nachhaltige Energiesystem der Zukunft und die Rolle der Sensorik

Maximilian Fleischer, Siemens Energy Global GmbH & Co. KG, München

(Beitrag lag nicht vor)

3. Plenarvortrag

Ammoniak als zukünftiger Energievektor für Deutschland 17

Jens Wartmann, Zentrum für BrennstoffzellenTechnik GmbH, Duisburg

A.1: Gassensoren I

Sitzungsleiter: R. Moos, Universität Bayreuth

A.1.1 Resonante photoakustische Zellen zum laserbasierten Methannachweis 22

K. Schmitt, M. Sendelbach, T. Strahl, C. Weber, J. Wöllenstein, Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg

A.1.2 Simulating Miniaturized Open Photoacoustic Gas Sensors 24

S. Essing, G. Schrag, Technical University of Munich, München, D. Tumpold, Infineon Technologies AG, Neubiberg

A.1.3 Selective gas sensor based on high-temperature stable piezoelectric resonators exemplified by CH₄ and C₂H₄ 28

S. Schlack, H. Fritze, Technische Universität Clausthal, Goslar
(Abstract)

A.1.4 MEMS basierte Mikro-Pellistoren zur Detektion von Methan 29

H.-F. Pernau, O. Yurchenco, B. Bierer, M. Jägle, J. Wöllenstein, Fraunhofer IPM, Freiburg,
S. Dreiner, Fraunhofer IMS, Duisburg, F. Naumann, Fraunhofer IMWS, Halle

A.2: Temperatursensoren

Sitzungsleiter: M. Ebermann, InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik, Dresden

A.2.1 Miniaturisierung in der Sensortechnologie: microRTD Temperatursensor 33

C. Hartnig, C. Nick, Heraeus Nexensos, Hanau
(Abstract)

A.2.2 Neuerscheinung der VDI-Richtlinie 3520 „Oberflächentemperaturmessung mit elektrischen Berührungsthermometern“ – Inhalte und Hintergründe der Erarbeitung	34
S. Augustin, M. Schalles, Technische Universität Ilmenau	
A.2.3 Prüfstand für temperatursensitive Farben und grundlegende Untersuchung von Oberflächentemperaturen	39
S. Gehrman, F. Bartz, D. Skrotzki, Porsche AG, Weissach, Deutschland, S. Augustin, C. Dresler, Technische Universität Ilmenau	
A.2.4 Polymers as microsensors: Fabrication of electrically conducting Interpenetrating Polymer Networks for temperature sensors.	44
T. Ziemer, S. Sdrenka, K. Tolchkova, G. Ziegmann, C. Rembe, Technische Universität Clausthal	
A.3: Gassensoren II	
Sitzungsleiter: S. Zimmermann, Leibniz Universität Hannover	
A.3.1 Dosimeterartige Sensoren zur Detektion krebserzeugender Stoffe	50
D. Schönauer-Kamin, R. Wagner, R. Moos, Universität Bayreuth, Bayreuth, W. Bäther, Drägerwerk AG & Co. KGaA, Lübeck	
A.3.2 LED basierter, miniaturisierter photoakustischer CO₂-Sensor zur Umgebungsluftüberwachung	53
C. Weber, H. Yassine, A. Eberhardt, K. Schmitt, J. Wöllenstein, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau	
A.3.3 Kombinerter Stickoxid- und Sauerstoffsensoren in Planartechnik	55
T. Wöhr, M. Steiner, J. Herrmann, G. Hagen, J. Kita, R. Moos, Universität Bayreuth, F. Noack, D. Bleicker, CPK Automotive GmbH & Co. KG, Münster	
A.3.4 Wearable Gas Sensor Node for Large-Scale Environmental Monitoring.	57
G. Rodriguez Gutierrez, E. Wallech, A. Ortiz Perez, S. Palzer, Technical University Dortmund	
A.4: Kraft-, Drehmoment- und Drucksensoren	
Sitzungsleiter: G. Schrag, Technische Universität München	
A.4.1 Metrological evaluation of torque measurement up to 5 MN m under rotation in a 10 MW nacelle test bench.	59
P. Weidinger, Z. Song, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig, M. Heller, H. Zhang, K. Eustorgi, Fraunhofer IWES, Bremerhaven	
A.4.2 Entwicklung eines Kraft-Transfornormals für die Kalibrierung periodischer Kräfte in Werkstoffprüfmaschinen mit Quantifizierung parasitärer Einflussgrößen	63
A. Nitschke, S. Neumann, S. Gerber, MPA Universität Stuttgart, Stuttgart, R. Kümme, F. Tegtmeier, PTB, Braunschweig	
A.4.3 Design of a 3D Printed Force Sensor in the Field of Robotics Utilizing an Embedded Constantan Wire as Sensing Element	74
N. Hangst, J. Müllerleile, T. M. Wendt, L. Stiglmeier, P. Gawron, Urban B. Himmelsbach, A. Fischer, Hochschule Offenburg	

A.4.4 Herstellung eines piezoresistiven Drucksensors aus Siliziumcarbid mittels reaktiven Ionenätzen	81
P. Mackowiak, K. Erbacher, M. Bäuscher, K. Höppner, M. Schiffer, H.-D. Ngo, Fraunhofer IZM, Berlin, M. Schneider-Ramelow, Technische Universität Berlin	
A.5: Sensoren für die Industrie 4.0	
Sitzungsleiter: T. M. Wendt, Hochschule Offenburg, Offenburg	
A.5.1 Design of a Grounded Low-Cost Capacitive Liquid Level Sensor for Robotics Applications, especially in the Field of Gastronomy	85
S. Schröder, N. Hangst, T. M. Wendt, L. Stiglmeier, P. Gawron, U. B. Himmelsbach, Hochschule Offenburg	
A.5.2 In-Prozess Messung der Werkzeugablenkung beim inkrementellen Blechumformen	90
A. v. Freyberg, M. Terlau, D. Stöbener, A. Fischer, Universität Bremen	
A.5.3 Von Schwärmen lernen: Mini-Sensoren zur Schichtdickenmessung im industriellen Umfeld	97
G. Nelke, OptiSense GmbH, Haltern am See	
A.5.4 Industrial IoT system to support the assembly of large components	102
E. Trostmann, M. Woitag, F. Warschewske, D. Berndt, Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Magdeburg, E. Gorr, Airbus – Assembly Innovation and Development, Hamburg	
A.6: Sensorsysteme für extrem raue Bedingungen	
Sitzungsleiter: J. Wöllenstein, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg	
A.6.1 Sensor Systems for Extremely Harsh Environments	110
H. Kappert, Fraunhofer IMS, Duisburg, S. Schopferer, Fraunhofer EMI, Efringen-Kirchen, N. Saeidi, Fraunhofer ENAS, Dresden, S. Ziesche, Fraunhofer IKTS, Dresden, A. Olowinsky, Fraunhofer ILT, Aachen, F. Naumann, Fraunhofer IMWS, Halle, M. Jägle, Fraunhofer IPM, Freiburg, M. Spanier, Fraunhofer IZM, Berlin	
A.6.2 Integrated High Temperature Electronics for Sensors in Harsh Environments	113
N. Kordas, H. Kappert, Fraunhofer IMS, Duisburg	
A.6.3 Material Behaviour and Influence of Ceramics for Application in a Sensor Housing under High Temperature Load	116
F. Kohler, J. Krämer, J. Wilde, University of Freiburg – IMTEK, Department of Microsystems Engineering, Freiburg, M. Schulz, H. Fritze, Clausthal University of Technology, Institute of Energy Research and Physical Technologies, Goslar	
A.6.4 Mehrlagenkeramische Sensorlösungen für die turbinennahe Druck- und Temperaturbestimmung	122
S. Ziesche, A. Goldberg, M. Ihle, Fraunhofer IKTS, Dresden, H. Kappert, Fraunhofer IMS, Duisburg, S. Schopferer, Fraunhofer EMI, Freiburg	
A.6.5 Charakterisierung von Komponenten und Systemen unter hohen Drücken und Temperaturen	
M. Jägle, Fraunhofer IPM, Freiburg (Beitrag lag nicht vor)	

A.7: Sensoren für die Wasserstofftechnologie

Sitzungsleiter: J. Wöllenstein, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

- A.7.1 Spektroskopische Methoden zur Bestimmung der Wasserstoffqualität 124**
V. Wittstock, T. Meinert, B. Scherer, Endress+Hauser Digital Solutions (Deutschland) GmbH,
Freiburg
(Abstract)
- A.7.2 Pd based MEMS Hydrogen Sensors 125**
M. Wienecke, Hochschule Wismar, M. Lengert, M. Weidner, R. Ciudin, J. Heeg, Materion GmbH,
Wismar, T. Frank, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt, P. Kienke, Union
Instruments GmbH, Lübeck
- A.7.3 Entwicklung einer Auswertemethodik für IR-Spektren von H₂-CH₄-Gasgemischen bei
Drücken bis 900 bar zur Auslegung eines online-fähigen IR-Messsystems 131**
M. Schott, A. Schütze, Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik gGmbH,
Saarbrücken
- A.7.4 Miniaturisierte H₂-Sensoren zur Sicherstellung der Akzeptanz von Brennstoffzellen-Antrieben**
T. Knittel, Vitesco Technologies GmbH (VIT) Regensburg, S. Heinrich, T. Rössler, M. Eberl,
M. Jägle, Fraunhofer IPM, J. Wöllenstein, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
(Beitrag lag nicht vor)

B.1: Optische Messtechnik – 1

Sitzungsleiter: C. Rembe, Technische Universität Clausthal

- B.1.1 Entwicklung eines praxistauglichen POF-basierten Messsystems mittels digitaler I-OFDR
zur Dehnungsdetektion 139**
K. Königsbauer, W. Aleksander, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin,
N. Nöther, Systems GmbH, Berlin, M.-B. Schaller, Gesellschaft für Geomechanik und Baumes-
technik mbH (GGB), Rötha
- B.1.2 Identification of the sensory properties of image-based multi-axis force/torque sensors 144**
N. Al-Baradoni, P. Groche, Technical University of Darmstadt
- B.1.3 Optical Beam Gradient Sensor 150**
F. Fleischmann, N. Müller, R. Lüning, University of Applied Sciences Bremen
- B.1.4 Vereinheitlichung von Grundlagen der punktwisen Messung von optischen Asphären-
und Freiformflächen 157**
H. Dierke, R. Tutsch, Technische Universität Braunschweig, E. Langlotz, D. Dontsov, SIOS
Meßtechnik GmbH, Ilmenau, C. Engesser, DIN e.V., Berlin, A. Beutlerd, MAHR GmbH, Wiesbaden
(Abstract)

B.2: Messunsicherheit, Metrologie & Normung

Sitzungsleiter: G. Gerlach, Technische Universität Dresden

- B.2.1 Theoretical Considerations on Photo-Optical Measurement Data Registration Admissible
as Evidence in Legal Metrology 158**
M. Esche, M. Schmidt, M. Nischwitz, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Berlin,
M. Elfroth, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig, S. Heller, Technische
Universität Berlin, M. Beermann, M. Asbach, B. Krausz, M. Lierfeld, pixolus GmbH, Köln

B.2.2 Metrological characterisation of rotational speed measurement using an inclinometer in a nacelle test bench	165
Z. Song, P. Weidinger, R. Kumme, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig, M. Heller, H. Zhang, Fraunhofer IWES, Bremerhaven, R. S. Oliveira, Instituto Nacional de Metrologia, Duque de Caxias (Brazil)	
B.2.3 Evaluation of Precision, Accuracy and Threshold for the Design of Vibrotactile Feedback in Eye Tracking Applications.....	169
A. Fischer, T. Wendt, P. Gawron, L. Stiglmeier, University of Applied Sciences Offenburg, K. van Laerhoven, University of Siegen	
B.2.4 DIN SPEC 91411: Eine standardisierte Darstellung für magnetische Maßverkörperungen ..	175
R. Slatter, ITK Dr. Kassen GmbH, Lahnau, J. Gerber, INNOMAG e.V., Kaiserslautern	
B.3: Optische Messtechnik – 2	
Sitzungsleiter: B. Scherer, Endress+Hauser, Freiburg	
B.3.1 Schlieren imaging with fractional Fourier transform to visualise ultrasonic fields.....	180
T. Hetkämper, L. Claes, B. Henning, Universität Paderborn	
B.3.2 Absolute optical spectroscopy for determining the degree of cross-linking of plastics	185
N. Halmen, L. Mittelberg, B. Baudrit, T. Hochrein, M. Bastian, Das Kunststoff-Zentrum (SKZ), Würzburg, F. Bergmann, D. Reitzle, C. S. Happ, A. Kienle, Universität Ulm	
B.3.3 Development of a compact NIR sensor using MEMS-FPI NIR spectral detectors	192
J. Otto, K.-L. Krieger, ITEM, Universität Bremen, H. Andreesen, ADVES GmbH & Co. KG, Goldenstedt-Lutten	
B.3.4 Using the Phase Response of Fiber Bragg Gratings for Measurement Applications.....	200
U. Nordmeyer, N. Neumann, D. Plettmeier, Technische Universität Dresden, T. Thiel, Advanced Optics Solutions GmbH, Dresden, K. Kojucharow, Kojucharow Microwave Development and Components, Dresden	
B.4: Self-X & mechanische Sensorik	
Sitzungsleiter: S. J. Rupitsch, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	
B.4.1 Novel method for determining the center of gravity height of mass standards	204
M. Pabst, T. Fröhlich, Technische Universität Ilmenau	
B.4.2 Tool tip to spindle-integrated sensor transfer function prediction using receptance coupling.....	208
A. Strachkov, C. Brecher, P. Chavan, M. Fey, RWTH Aachen (Abstract)	
B.4.3 Low-Cost Efficient Indirect Power Monitoring Method for Optimization of Reconfigurable Analog Readout Circuits with Self-X Capabilities.....	209
Q. Zaman, S. Alraho, A. König, KISE, Technische Universität Kaiserslautern	
B.4.4 Quasi-Digital CMOS Temperature Sensor for on-Chip Thermal Monitoring of Self-X Systems.....	214
S. Alraho, Q. Zaman, A. König, KISE, Technische Universität Kaiserslautern	

B.5: Mikro- und Nanomesssysteme

Sitzungsleiter: R. Tutsch, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig

- B.5.1 Differentiating between serial, hybrid and parallel dimensional metrology..... 219**
 E. Wenig, U. Grömme, T. Hausotte, Universität Erlangen-Nürnberg
- B.5.2 Nanopositionier- und Nanomessmaschinen – Herausforderungen bei der Visualisierung großer Messvolumina mit Übersichtsbildern im Gigapixel-Bereich 224**
 O. Birli, F. Schwesinger, E. Manske, Technische Universität Ilmenau
- B.5.3 Amplituden- und Phasenmodulation in der Lock-In-gefilterten differentiellen konfokalen Profilometrie 235**
 J. Belkner, J. Stauffenberg, A.-V. Häcker, I. Ortlepp, E. Manske, Technische Universität Ilmenau
- B.5.4 Contact Resonance Imaging with Vertical Nanowire Arrays..... 245**
 M. Fahrbach, J. Xu, Technische Universität Braunschweig, P. Klapetek, CEITEC BUT, Brno (Czech Republic), J. Martinek, Czech Metrology Institute, Brno (Czech Republic), E. Peiner, Technische Universität Braunschweig

B.6: Berührungslose Messtechnik

Sitzungsleiter: G. Fischerauer, Universität Bayreuth

- B.6.1 Wireless read-out of a resonant temperature sensor over an acoustic channel 251**
 T. Schaechtle, T. Aftab, L. M. Reindl, S. J. Rupitsch, IMTEK, University of Freiburg
- B.6.2 Wiegand-Effect-Powered Wireless IoT Sensor Node 255**
 J. Wiegner, H. Volker, F. Mainz, A. Backes, M. Löken, Centitech GmbH (part of FRABA B.V. group), Aachen, F. Hüning, University of Applied Sciences Aachen
- B.6.3 On the Localization of Sound Sources with Moving Microphones 261**
 T. Rittenschober, Seven Bel GmbH, Linz (Österreich)
- B.6.4 Development of a Compact Wireless Sensor for Electric Field Measurements 268**
 M. Lenzhofer, J. Zikulnig, C. Mayer, J. Kosel, Silicon Austria Labs GmbH, Villach
(Abstract)

B.7: Prozessmesstechnik

Sitzungsleiter: A. Lambrecht, Fraunhofer IPM, Freiburg

- B.7.1 Die NAMUR Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2027+“ Thesen und Anwendungsbeispiele..... 270**
 M. Vahlenkamp, F. Grümbel, Lanxess Deutschland GmbH, Leverkusen, N. Weber, NAMUR Geschäftsstelle, c/o Bayer AG, Leverkusen, A. Lambrecht, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau
- B.7.2 Ultrasound based Fouling Detection in Polymerization Processes..... 272**
 M. Osenberg, S. Westerdick, T. Musch, Ruhr University Bochum, J. Förster, J. Tebrügge, KROHNE Innovation GmbH, Duisburg, E. von Grotthuss, Covestro Deutschland, Leverkusen
- B.7.3 Kompaktes ATR Sensormodul für die Flüssigkeitsanalyse 275**
 A. Isserstedt-Trinke, A. Magi, S. Biermann, Micro-Hybrid Electronic GmbH, Hermsdorf, A. Lambrecht, C. Bolwien, H. Fuhr, G. Sulz, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau, J. Wöllenstein, Universität Freiburg

B.7.4 Planar mapping of the liquid fraction of froth using ultrasound.	277
H. Emmerich, D. Weik, L. Büttner, J. Czarske, Technical University Dresden, L. Knüpfer, K. Eckert, S. Heitkam, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, P. Trtik, Paul Scherrer Institut, Villigen (Switzerland), E. Starke, SICK Engineering GmbH, Ottendorf-Okrilla	
B.8: Machine Learning	
Sitzungsleiter: V. Migunov, ABB Corporate Research, Ladenburg	
B.8.1 Prediction quality, domain adaptation and robustness of Machine Learning methods: a comparison	281
P. Goodarzi, A. Schütze, T. Schneider, ZeMA – Research group Data Engineering and Smart Sensors, Saarland University, Saarbrücken	
B.8.2 Automated Condition Monitoring for Helical Gears based on measuring Instantaneous Angular Speed with Magneto-resistive Sensors.	283
S. Pültz, Y. Robin, A. Schütze, T. Schneider, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Y. Koch, E. Kirchner, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, D. Quirnheim Pais, L. Rauber, Sensitec GmbH, Wetzlar	
B.8.3 KI-Verfahren zur Erkennung strömender Flüssigkeiten mit Clamp-on Ultraschall.	288
S. Wöckel, H. Arndt, Institut für Automation und Kommunikation e.V., Magdeburg <i>(Abstract)</i>	
B.8.4 Evaluation of the generalization performance of a CNN-assisted BOFDA system	289
C. Karapanagiotis, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin	
B.9: Messelektronik	
Sitzungsleiter: E. Starke, SICK Engineering GmbH, Ottendorf-Okrilla	
B.9.1 A Fast, Ultra-Low Noise Current Amplifier with Linear Range from Femtoamperes to Nanoamperes	293
C. Wendt, A. Bohnhorst, S. Zimmermann, A. T. Kirk, Leibniz University Hannover	
B.9.2 Optimization of Electrical Oscillators for an Efficient Operation of Resonant Piezoelectric Sensors	297
M. Wich, IMTEK, University of Freiburg, F. Hubert, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg, J. Helmerich, S. J. Rupitsch, IMTEK, University of Freiburg	
B.9.3 Fast Spectrum Monitoring System for the 2.45 GHz ISM-Band Based on Standard RF-Transceiver Chips.	301
B. Solzbacher, T. Doebbert, C. Cammin, G. Scholl, Electrical Measurement Engineering, Helmut-Schmidt-University, Hamburg	
B.9.4 Simulation nichtlinearer Effekte von Keramikkondensatoren auf die induktive Energie- versorgung implantierbarer Mikrostimulatoren	308
Y. Olsommer, F. R. Ihmig, Fraunhofer IBMT, Sulzbach	

C.1: Sensoren für das Internet der Dinge

Sitzungsleiter: S. J. Rupitsch, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

- C.1.1 Digital twins for flexible linking of live sensor data with real-time models** 316
 R. Jedermann, K. Singh, W. Lang, University Bremen, P. Mahajan, Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB), Potsdam
- C.1.2 Sensoren im Internet-der-Dinge**..... 323
 T. Schildknecht, Schildknecht AG, Murr
(Abstract)
- C.1.3 Einsatz von Blockchain im Bereich Smart Production**..... 324
 M. Haid, Hochschule Darmstadt, Darmstadt
- C.1.4 Performance of a Digital Twin platform for tracing quality changes in fruits** 327
 K. Singh, R. Jedermann, Institute for Microsensors, Actuators, and Systems (IMSAS), University of Bremen

C.2: Thermische Messtechnik

Sitzungsleiter: K. Schmitt, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

- C.2.1 Miniaturisiertes DSC-Gerät mit integrierter Wägeeinrichtung: Erste Schritte**..... 333
 J. Distler, T. Wöhr, R. Werner, R. Moos, J. Kita, Universität Bayreuth, M. Gerlach, M. Gollner, V. Linseis, F. Linseis, Linseis Messgeräte GmbH, Selb
- C.2.2 Vorstellung des Konzepts eines keramischen Wärmestromsensors**..... 336
 F. Bartz, S. Gehrman, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Messtechnik Automatisierungstechnik, Weissach, S. Augustin, S. Marin, Technische Universität Ilmenau, C. Lohrberg, Fraunhofer LTCC und HTCC, Dresden
- C.2.3 Uncooled IRFPAs based on scalable nanotube microbolometers with 6 µm pixel pitch for thermal imaging**..... 341
 M. Michel, S. Blaeser, E. Zakizade, T. Geruschke, S. Weyers, D. Weiler, Fraunhofer IMS, Duisburg
- C.2.4 Active thermal probe for continuous and direction-dependent measurement of the energy influx in plasma technological processes**..... 344
 R. Wiese, Ampower science and engineering GmbH, Forchheim, H. Kersten, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, G. Wiese, Sonotec GmbH, Halle, R. Bartsch, Universität Darmstadt

C.3: Messtechnik für Umwelt und Nachhaltigkeit I

Sitzungsleiter: S. Zimmermann, Leibniz Universität Hannover, Hannover

- C.3.1 Innovative Sensor Application: Sensor Egg in the Nest of Curlews** 349
 K. Gintner, T. Bartman, B. Beck, L. Hellstern, R. Huss, University of Applied Sciences Karlsruhe, M. Boschert, Bioplan Bühl-Baden im Auftrag des RP Freiburg und Karlsruhe, M. Reinschmidt, Zoologischer Garten Karlsruhe
- C.3.2 Validation of the suitability of electrical impedance spectroscopy for the in-situ monitoring of nitrate in sandy soil**..... 352
 X. Ma, L. Bifano, M. Oehme, G. Fischerauer, University of Bayreuth

C.3.3 Detection of microplastics in water using electrical impedance spectroscopy and support vector machines	356
L. Bifano, V. Meiler, R. Peter, G. Fischerauer, University of Bayreuth	
C.3.4 A novel approach to optically detect microplastic in an environmental matrix with Rapid-FLIM	360
M. Wohlschläger, M. Versen, Technische Hochschule Rosenheim, Rosenheim, C. Laforsch, Universität Bayreuth	
C.4: Zustandsüberwachung	
Sitzungsleiter: B. Henning, Universität Paderborn, Paderborn	
C.4.1 Potenziale faseroptischer Messsysteme zur Überwachung faserverstärkter Primärstrukturen	366
M. Ziebler, C. Albani, Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen gGmbH, Döbeln	
C.4.2 Structural Health Monitoring of Bridges using both local vibrations and structure-borne acoustic waves	373
R. Peter, L. Baumann, M. Michel, A. Fischerauer, G. Fischerauer, Universität Bayreuth	
C.4.3 Eignung des Potentialsondenverfahrens für die Zustandsüberwachung von Brücken	378
E. Schneegans, C. Rembe, Technische Universität Clausthal, J. Hug, SincoTec Holding GmbH, Clausthal-Zellerfeld	
C.4.4 Berührungslose Diagnose von Gasreinigungsprozessen durch immobilisierte ionische Fluide unter Verwendung der Resonanzkörper-Störmethode	387
V. Malashchuk, A. Jess, R. Moos, Universität Bayreuth	
C.5: Messtechnik für Umwelt und Nachhaltigkeit II	
Sitzungsleiter: A. Schütze, Universität des Saarlandes, Saarbrücken	
C.5.1 On the Design of Low-Cost Inductive Conductivity Sensors for Salinity Measurement in Oceangoing IoT Applications	390
F. J. Klar, J. Harms, T. A. Kern, Hamburg University of Technology	
C.5.2 High Temperature Electrochemical CO/HC Sensor for Wood Firing Process: Signal Stabilization by Dynamic Electrochemical Methods	394
X. Zhang, C. Schwab, B. Ojha, H. Kohler, ISIS, Karlsruhe University of Applied Sciences	
C.5.3 Non-destructive differentiation of treated and non-treated wood using fluorescence lifetime imaging microscopy	397
N. Leiter, M. Wohlschläger, M. Versen, Technische Hochschule Rosenheim, C. Laforsch, Universität Bayreuth	
C.5.4 Faseroptik Sensorsystem zur Überwachung von Rotationsereignissen und -phänomenen . . .	403
O. Lange, W. Lange, S. Taschke, Lange-Electronic GmbH, Gernlinden, K. von Huenerbein, Lange-Electronic GmbH, Bielefeld	

C.6: Sensorik für Bevölkerungsschutz

Sitzungsleiter: L. M. Reindl, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

- C.6.1 Messtechnologien im Einsatz: Anforderungen für die Verwendung neuer Sensorsysteme im Bevölkerungsschutz** 409
 A. Braun, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW), Bonn, L. Landsberg, O. Aimé Mudimu, Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr (TH Köln), Köln
- C.6.2 Detektion der Atembewegung mit einem Radarsystem** 413
 D. Shi, T. Aftab, G. Gidion, L. M. Reindl, S. J. Rupitsch, IMTEK, Universität Freiburg
- C.6.3 Laser-basierte Ferndetektion von Propan und Methan** 418
 J. Herbst, S. Rademacher, T. Strahl, E. Maier, J. Wöllenstein, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau
- C.6.4 Erstellung von Building Information Models von Trümmerfeldern basierend auf 3D-Punktwolken** 420
 A. Rahimi, N. Gebbeken, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

C.7: Point of care und medizinische Anwendungen

Sitzungsleiter: J. Kieninger, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

- C.7.1 Miniaturisierter transkutaner Sensor für die Überwachung der CO₂-Blutgaswerte** 426
 M. El-Safoury, C. Weber, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau, H. Yassine, J. Wöllenstein, K. Schmitt, IMTEK, Universität Freiburg
- C.7.2 Implementation and validation of a new ultrasound probe for continuous radial arterial measurements in an in vitro biomimetic cardiovascular setup** 428
 A. B. Amado-Rey, K. Devkota, T. Stieglitz, Albert-Ludwigs-University, Freiburg
(Abstract)
- C.7.3 Energieautarkes NFC-Messsystem zum Auslesen von LFA-Teststreifen** 429
 M. Ismer, A. Rolapp, B. Bieske, IMMS Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gemeinnützige GmbH, Ilmenau
- C.7.4 Comparative experimental analysis of impedance and ultrasound measurements to evaluate cerebrospinal fluid for hydrocephalus diagnosis** 437
 A. B. Amado-Rey, T. Stieglitz, Albert-Ludwigs-University, Freiburg, M. Fournelle, Fraunhofer IBMT, Saarbruecken
(Abstract)

C.8: Prüf- und Sicherheitstechnik

Sitzungsleiter: A. Schütze, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

- C.8.1 Towards the practical use of active methane imaging.** 438
 M. Bergau, B. Scherer, Endress+ Hauser Process Solutions GmbH, Freiburg, T. Strahl, J. Wöllenstein, IMTEK, Freiburg
(Abstract)
- C.8.2 Aktive optische Bildgebung zum Aufspüren von kleinen Methanlecks.** 440
 T. Strahl, J. Herbst, Fraunhofer IPM, Freiburg im Breisgau, M. Bergau, Endress+Hauser Process Solutions GmbH, Freiburg, K. Schmitt, J. Wöllenstein, Universität Freiburg

C.8.3 New high resolution Thermopile Arrays for IR Imaging, person detection and consumer applications.	442
J. Schieferdecker, M. Schnorr, B. Forg, F. Herrmann, C. Schmidt, W. Leneke, M. Simon, M. Schulze, Heimann Sensor GmbH, Dresden	
C.8.4 Absicherung der Dichtheit von Sensorsystemen im Produktionsprozess	445
J. Lapsien, CETA Testsysteme GmbH, Hilden	

Posterpräsentationen

P2 Rotationally Symmetrical Speed Sensor with Detection of Direction of Rotation	449
K. Gintner, University of Applied Sciences Karlsruhe	
P4 Intelligent Instrumented Belaying System in Sports Climbing	452
H. Oppel, M. Munz, University of Ulm	
P5 Sensoren für Test Rigs – MADE TO MEASURE	459
H. A. Holtkamp, disynet GmbH, Brüggen	
P6 Concept of a monolithic stiffness-compensated mechanism for high-resolution force sensors.....	461
M. Wittke, M. A. Torres Melgarejo, R. Theska, Technische Universität Ilmenau	
P7 Weiterentwicklung inlinefähiger Messsysteme zur Quantifizierung von Additiven in hochgefüllten Medien	465
J. Klein, N. Halmen, K. Dietl, L. Mittelberg, B. Baudrit, T. Hochrein, M. Bastian, SKZ – das Kunststoff-Zentrum, Würzburg, T. Bäuerle, A. Stuhl, M. Brecht, Hochschule Reutlingen	
P8 Cavity Perturbation for In-Situ Monitoring of Microplastics in Water	470
R. Peter, L. Bifano, G. Fischerauer, Universität Bayreuth	
P9 Strahlungsresistente, temperaturstabile Bolometer für Fusionsexperimente.....	474
S. Schmitt, P. Detemple, Fraunhofer IMM, Mainz, F. Penzel, H. Meister, Max-Planck Institute for Plasma Physics, Garching, L. C. Ingesson, F4E, Barcelona (Spain)	
P10 Separation Estimation with Thermal Cameras for Separation Monitoring in Human-Robot Collaboration	478
U. B. Himmelsbach, N. Hangst, P. Gawron, L. Stiglmeier, T. M. Wendt, Hochschule Offenburg	
P11 Kalibriereinrichtung für Wärmestromsensoren	482
S. Marin, S. Augustin, J. Beerel, T. Fröhlich, Technische Universität Ilmenau, F. Bartz, S. Gehrman, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Weissach	
P12 Unterstützung der automatisierten Auswertung chemisch-analytischer Messungen von Spirituosen durch validierte Algorithmen und eine intuitive Benutzeroberfläche	487
A. Grasskamp, S. Singh, H. Haug, T. Sauerwald, Fraunhofer IVV, Freising	
P13 Monitoring of defrosting in food by ultrasound measurement techniques.....	492
R. Jha, W. Lang, R. Jedermann, IMSAS, University of Bremen	
P14 Sensor magnet quality control using a magnetic field camera.....	496
K. Vervaeke, Magcam NV, Leuven (Belgium)	

- P15 Simulation and Verification of 3D Printed Oscillators for Vibration Energy Harvester 499**
 P. Gawron, T. M. Wendt, N. Hangst, L. Stiglmeier, U. B. Himmelsbach, A. Fischer, Hochschule
 Offenburg
- P16 An internet of things system for monitoring and control of mobile diesel tanks 503**
 G. Rodriguez Gutierrez, Y. Ouyang, A. Ortiz Perez, S. Palzer, Technical University Dortmund
- P17 450 MHz for Smart Metering & Smart Grid 505**
 A. Elhaddad, F. Irnstorfer, G. Fischer, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
(Abstract)
- P18 Frei positionierbare Dual-Roboteranlage zur zerstörungsfreien Prüfung von großflächigen
 Leichtbaustrukturen 506**
 T. Reindl, M. Kreuzbruck, Universität Stuttgart
- P19 Miniaturisierte US-Sensoren zur Hochfeuchtebestimmung über 200 °C 510**
 T. Frank, M. Kermann, T. Klein, A. Letsch, A. Grün, T. Ortlepp Forschungsinstitut für Mikro-
 sensorik GmbH, Erfurt
(Abstract)
- P20 Innovative mixing technique by self-regulating pressurisation 512**
 J. Millauer, A. H. Foitzik, Technical University of Applied Science Wildau (THWi) Wildau,
 M. Minieri, Università degli Studi di Roma „Tor Vergata“ (URTV), Roma (Italy)
- P21 Hochpräzise Temperaturmessung und potentielle Überwachung von Strömungsparametern
 mit Hilfe eines multisensorischen Messsystems 517**
 L. Lippmann, Technischer Universität Ilmenau, Erfurt, K. Irrgang, Temperaturmesstechnik
 Geraberg GmbH, Geraberg
- P22 Energy self-sufficient systems for monitoring sewer networks 523**
 J. Gruber, S. Mathis, ZHAW, Winterthur (Schweiz), C. Ebi, S. Bloem, F. Blumensaat,
 J. Rieckermann, EAWAG, Dübendorf (Schweiz)
- P23 UHF-RFID-basiertes System zur drahtlosen Temperaturüberwachung 531**
 S. Taschke, Lange-Electronic GmbH, Stuttgart
- P24 Design, Fabrication and characterization of CMUT sensors for targeted applications in
 borehole imaging**
 N. Saeidi, K. Selvam, F. Tortato, M. Satwara, M. Wiemer, H. Kuhn, Fraunhofer ENAS, Chemnitz
(Beitrag lag nicht vor)