Tagungsband der
5. Tagung Innovation Messtechnik

11. Mai 2017

Haus der Ingenieure
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

Institut für Elektrische Messtechnik, Johannes Kepler Universität Linz

Herausgeber
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Bernhard G. Zagar
Institut für Elektrische Messtechnik (EMT)
Johannes Kepler Universität Linz (JKU)
Altenbergerstraße 69, 4040 Linz, AUSTRIA

Web: `http://www.jku.at/emt`
Email: `bernhard.zagar@jku.at`

In Zusammenarbeit mit der
Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Wien, AUSTRIA

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über `http://dnb.dnb.de` abrufbar.

ISBN 978-3-8440-5163-6

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Tagungsbandes, oder Auszügen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm, oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Aussagen und Ergebnisse der einzelnen Beiträge des Tagungsbandes dürfen, sofern sie richtig und vollständig zitiert werden, in wissenschaftlichen/nicht kommerziellen Arbeiten verwendet werden.

Die Bilder, Texte und Grafiken innerhalb des Tagungsbandes liegen unter der Verantwortung der entsprechenden Referenten.

©2017 Shaker Verlag GmbH
Postfach 101818, 52018 Aachen, GERMANY
Telefon: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9
Internet: `www.shaker.de` • Email: `info@shaker.de`

SHAKER
VERLAG

Der Umschlag wurde durch Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH gestaltet.
Titelbild © Sergey Nivens – Fotolia.com; Bild *Laser* © luchshen – Fotolia.com; Bild *Computer-Chip* © Thorsten Schmitt – Fotolia.com; Bilder Umschlagrückseite © any.act event und gastro GmbH

Textsatz & Zusammenstellung: Florian Dietachmayr, JKU

Printed in Germany

Vorwort



Sehr geehrte
Damen und Herren!

Ausgehend vom Beginn der industriellen Zeitrechnung mit der Entdeckung der Dampfkraft im 18. Jahrhundert bis hin zur heutigen Industrie 4.0 hat die Messtechnik als technische Disziplin im Laufe der Zeit tiefgreifende Veränderungen durchgemacht. So wurden im Rahmen der industriellen Automatisierung, begünstigt durch die Entwicklung neuartiger Messprinzipien, in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ursprünglich mechanisch arbeitende Sensoren nach und nach durch elektrische ersetzt. Infolge der Entwicklungen im Bereich der Mikrotechnologie erreichte die Messtechnik gegen Ende des 20. Jahrhunderts eine weitere Entwicklungsstufe. Gegenwärtig wird im Zuge der Industrie 4.0 an der Vernetzung der realen mit der virtuellen Welt gearbeitet und hierbei spielt wiederum die Sensorik als Informationsschnittstelle zwischen beiden Welten eine bedeutende Rolle. Die Tagung „Innovation Messtechnik“ soll in Analogie dazu als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie fungieren und Ihnen die Möglichkeit bieten, Einblicke in die Welt der modernen Messtechnik zu gewinnen, zu geben bzw. sich auch auszutauschen.

Das Haus der Ingenieure, in dem ich Sie heute begrüßen darf, wurde ebenfalls zu Beginn der industriellen Zeitrechnung erbaut und ist somit ein Spiegelbild der damaligen Kultur und technischen Entwicklung. Nach einer gezielten Modernisierung bietet das Haus der Ingenieure für unsere Veranstaltung somit den perfekten Rahmen.

Ich bedanke mich bei den Komiteemitgliedern und im Besonderen bei Frau Wolfmayr, Herrn Dietachmayr, Herrn Hölzl und Herrn Winkler für die Mitwirkung bei der Organisation dieser Tagung und natürlich bei Ihnen für Ihr Interesse. In diesem Sinne: Diskutieren Sie mit, stellen Sie Fragen, haken Sie nach und knüpfen Sie neue Kontakte!

Prof. Bernhard Zagar



Sehr geehrte
Damen und Herren!

Die rasant wachsende Weltbevölkerung und der Wunsch nach Gleichstellung der Lebensqualität ist die größte Herausforderung der Menschheitsgeschichte. In den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts hatten namhafte Biochemiker, Zukunftsforscher und Philosophen die Problematik der Erderwärmung vorausgesagt. Damals stellte man die Frage, ob unsere Technologien im Jahre 2000 ausreichen würden, um die 6 Milliarden Menschen, die dann unseren Planeten besiedeln werden, uns zu versorgen - es wurde heftig diskutiert und nur sehr zurückhaltend, meistens pessimistisch, beantwortet.

Heute im Jahre 2017 leben 7,5 Milliarden Menschen auf der Erde - die Anzahl der hungernden Menschen ist gegenüber 1970 stark gesunken und der Trend geht weiter in die richtige Richtung. Wir haben es also geschafft, zumindest die schlimmsten Befürchtungen und Chaosvoraussagen von damals zu entkräften.

10 Milliarden Menschen werden im Jahr 2050 auf unserem Planeten leben. Die Ansprüche an neue Technologien steigen dementsprechend stark an. Smart Home, Smart City, Strom der von Pflanzen produziert wird, leitende Textilmaterialien als Touch-Elemente, Internet of Nano Things (IoNT), neue Batterietechnologien, 2D-Graphene und Perowskite Solarzellen sind nur wenige Schlagwörter für die zukunftssichernden Innovationen, die, und da bin ich zuversichtlich, der Menschheit das Überleben sichern werden.

Mit der 5. Tagung „Innovation Messtechnik“ wollen wir einen Beitrag und einen Impuls zum kreativen Informationsaustausch geben. Wir Techniker sind besonders gefordert, Konzepte, Produkte und Ideen zu erforschen und zu entwickeln.

Ich bedanke mich bei den Organisatoren und den Komiteemitgliedern für die großartige Unterstützung und natürlich bei allen Referenten, die diese Tagung durch ihre interessanten und innovativen Beiträge aufwerten.

Ing. Walter Weilinger

Inhaltsverzeichnis

Session 1 (8:30 – 10:10 Uhr) **7**
1.1 Conception of 5 MN · m torque transducer for wind turbine test benches . . . 7
1.2 Recoil Measurement – Application in Security and Weapon Engineering . . . 12
1.3 Messtechnische Evaluation der Realisierbarkeit einer innovativen Umsetzung der Faser-Bragg-Gitter basierten Formsensorik . . . 18
1.4 Neues miniaturisiertes monolithisches Tiltmeter mit Nanorad Auflösung . . . 24
1.5 Untersuchungsmethoden zur Einflussdarstellung der Materialanisotropie kaltgewalzter sowie generativ gefertigter Verzahnungen auf deren Dämpfungs- und Steifigkeitseigenschaften . . . 29

Session 2 (10:30 – 12:10 Uhr) **35**
2.1 Automated Power Consumption Analysis of Embedded Wireless Sensor Systems . . . 35
2.2 Hardware in the Loop Prüfstand zur Optimierung einer IMU Sensorauswertung . . . 41
2.3 Mathematische Modellierung von nichtdispersiven Infrarot-Gassensoren . . . 47
2.4 Measurement of Rotational Iron Loss in Soft Magnetic Composites . . . 53
2.5 Antriebsprüfstand zur energieeffizienz-optimierten Antriebssystemauswahl . . . 59

Session 3 (12:50 – 14:50 Uhr) **65**
3.1 Surface Heat Transfer Coefficient Measurement by Immersed Temperature Sensor and Inverse Modelling . . . 65
3.2 Simultane Bestimmung der Plattendicke und Schallgeschwindigkeit mit codierten Ultraschallsignalen . . . 71
3.3 Beamforming with Kinect V2 . . . 76
3.4 Messverfahren zur Darstellung pathologischer Gewebeveränderungen durch kombinierte optisch-tomographische und topographische NIR-Bildgebung . . . 82
3.5 Deep Learning for Barrier Defect Detection on Coated Cardboard . . . 88
3.6 Unsicherheitsbetrachtungen der Temperaturmessung aus Daten einer Multispektralkamera . . . 92

Session 4 (15:10 – 16:50 Uhr) **99**
4.1 A Systematic, Continous Monitoring of Track Geometry using Tachymeter . . . 99
4.2 Detecting Wall-Slippage and Plug Flow in Polymer Melt during Extrusion . . . 104
4.3 In-situ Dehnungsmessungen von Schrauben an einem Fahrbahnübergang zur Ermittlung der Vorspann- und Betriebskräfte . . . 110
4.4 Accelerated Mechanical Fatigue Interconnect Testing Method for Heavy Wire Bonds in Power Modules . . . 116
4.5 Comparable Theory with Supporting Structures in Mechanics – Using Optical Measurements to Test Different Scalings Without Dependence to the Model . . . 121

Autoren **126**

Schlüsselwörter/Keywords **127**