

## 2. VDI-Fachtagung

Bildquelle: © Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

# Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik 2018

## Die Top-Themen:

- **Multisensorische Messsysteme: Eigenschaften und Vorteile**
- **Industrielle Anwendungen von multisensorischen Messsystemen**
- **Inline-Messtechnik in der Produktion**
- **Vergleichbarkeit und Fusion von Ergebnissen unterschiedlicher Messsysteme**
- **Multisensorik in der robotergestützten Messtechnik**

### Tagungsleitung

Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann, Institutsleiter, Institut für Industrielle Informations-  
technik (IIT), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

+ **parallele Veranstaltung**  
6. VDI-Fachtagung Optische  
Messung von Funktionsflächen

+ **Fachausstellung**

## Hören Sie Experten folgender Firmen:

Alicona Imaging | Aumann Beelen | Automation W+R | Carl Zeiss Industrielle Messtechnik |  
Fraunhofer-Institute IFF und IPA | Heinz & Feld | Karlsruher Institut für Technologie |  
NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs | Paul Hettich | Polytec | Robert Bosch |  
TU Chemnitz | TU Kaiserslautern | Universität Kassel



## 1. Veranstaltungstag Mittwoch, 06. Juni 2018

### 09:00 Registrierung

### 09:45 Eröffnung und Begrüßung durch den Tagungsleiter

**Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann**, Institutsleiter, Institut für Industrielle Informationstechnik (IIT), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

### 10:00 Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik – Methoden, Potenzial, Trends

- Kombination und Fusion von Sensordaten
- Methoden der Informationsfusion
- Potenzial multisensorischer Ansätze
- Industrielle Anwendungen und Trends

**Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann**, Institutsleiter, Institut für Industrielle Informationstechnik (IIT), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

### 10:30 Funktionen und Prozesse mit Multisensorik ganzheitlich geometrisch bewerten

- Überblick über die geometrischen Eigenschaften definiert im System der Geometrischen Produkt Spezifikation (GPS)
- Zusammenhang zwischen Mikro- und Makrogeometrie: Rauheit, Form, Lage, Maß
- Abgrenzung der Funktionseigenschaften und Prozessbewertungen
- Darstellung des Potenzials der Multisensorik zur ganzheitlichen geometrischen Bewertung

**Prof. Dr.-Ing. habil. Sophie Gröger**, Leiterin der Professur Fertigungsmesstechnik, Robert Hofmann, M.Sc., Wiss. MA., Marco Weißberger, M.Sc., Wiss. MA., Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse, Technische Universität Chemnitz

### 11:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung



### Multisensorik in der Anwendung

**Moderation: Dipl.-Phys. Frank Hilbk-Kortenbruck**

### 11:30 Grundlegende Aspekte für die Anwendung von Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik

- Einstieg in die Multisensorik
- Erweiterung der messtechnischen Möglichkeiten durch Multisensorik
- Anwendungsbeispiele aus der Kalibrierstellenpraxis
- Leistungsfähigkeit und Normale zur messtechnischen Rückführung

**Prof. Dr.-Ing. Michael Marxer**, Leiter Produktionsmesstechnik, NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs, Schweiz

### 12:00 Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung

### 13:00 Geometrieprüfung von Powertrain-Komponenten in der industriellen Fertigung

- Anforderungen an die Inline-Geometrieprüfung
  - Hybride Messsysteme mit taktiler und optischer Sensorik
  - Anwendungsbeispiele bei Nockenwellen und Nockenwellen-Modulen
- Dipl.-Phys. Frank Hilbk-Kortenbruck**, Leiter CoC Messtechnik, Aumann Beelen GmbH, Beelen, Daniel Beiler, Gruppenleiter Fertigungsplanung Messtechnik, thyssenkrupp Presta TecCenter AG, Eschen, Liechtenstein

### 13:30 Koordinatenmessgeräte können mehr: Effizientes Handling von Variantenvielfalt in der Werker selbstprüfung eines industriellen Großserienherstellers

- Werker selbstprüfungskonzept in der Großserie
- Effiziente Messprogrammverwaltung mit Dateiversionssystem
- Intelligente Parametrisierung: 500 Varianten, 1 Messprogramm
- Automatische Generierung von SAP-Prüfplänen

**Dipl.-Math. (FH) Thomas Wäschebach**, Bereichsleiter Mess- und Prüftechnik, Paul Hettich GmbH & Co. KG, Kirchflengern

### 14:00 Vollautomatisierter Einsatz von Multisensor-Koordinatenmesstechnik in der Optikkomponentenfertigung

- Koordinatenmessgerät mit Multisensorik: Kamera, taktil scannender Sensor und optischer Abstandssensor
- Verknüpfung mit produktionsintegriertem Robotersystem
- Vollautomatisierte Messung und Beladung

**Dipl.-Ing. Christoph Stark**, Produktmanager, Field of Business Bridge & Visual Systems, Dr.-Ing. Karl Dietrich Imkamp, Director Visual Systems, Industrial Metrology, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Oberkochen, Dipl.-Ing (FH) Ansgar Freitag, Teamleiter, Semiconductor Manufacturing Technology, Carl Zeiss SMT GmbH, Oberkochen

### 14:30 Topographie „unplugged“: Messungen nahe der physikalischen Grenzen der Messinstrumente

- Wie werden die Messergebnisse beeinflusst, wenn die Strukturgrößen der Oberfläche nahe der lateralen Auflösungsgrenze des Messinstruments liegen?
- Was passiert an geneigten Oberflächen?
- Wann und wo treten Artefakte auf und wie beeinflussen sie die Messergebnisse?
- Wie vergleichbar sind Messungen mit unterschiedlichen Methoden?

**Dr. rer. nat. Wilfried Bauer**, Topographische Geschäftsentwicklung, Polytec GmbH, Waldbronn



### 15:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung



### Multisensorik für neue Fertigungsprozesse

**Moderation: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann**

### 15:30 Multisensorische Inspektion von additiv gefertigten Kunststoffbauteilen

- 3D-Inspektion mit Computertomographie zur Detektion innerer und äußerer Fehler
- Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Bauteilqualität
- Optisches Inline-Prüfsystem zur Fehlererkennung während des additiven Bauprozesses

**Dipl.-Math. Ira Effenberger**, Gruppenleiterin, Abteilung Bild- und Signalverarbeitung, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart

### 16:00 Informationsfusion für die vollständige Qualitätssicherung von faserverstärkten Kunststoffen

- Sheet molding compound (SMC): Ein Material auch für Strukturbauteile
- Durch Materialkombination entstehen eine Vielzahl an Fehlern in Faserverbundkunststoffen
- Informationsfusion als Methode der vollständigen Fehlerdetektion
- Ableitung möglicher Korrelationen auf die mechanischen Eigenschaften

**Dr.-Ing. Benjamin Häfner**, Oberingenieur Globale Produktionsstrategien und Qualitätssicherung, Wiss. MA., Marielouise Zaiß, M. Sc., Wiss. MA., Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza, Institutsleiterin, wbk Institut für Produktionstechnik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

### 16:30 Ende des ersten Veranstaltungstages

### 18:00 Get-together



Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.

## Fachlicher Träger

### Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

ist eine gemeinsame Fachgesellschaft des VDI und des VDE. Handlungsempfehlungen in Form von VDI-Richtlinien, Erfahrungsaustausch und Veranstaltungen sind Ergebnisse der GMA-Aktivitäten.

[www.vdi.de/gma](http://www.vdi.de/gma)

## 2. Veranstaltungstag

Donnerstag, 07. Juni 2018



### Vergleichbarkeit und Qualität von Messergebnissen

Moderation: Dr.-Ing. Uwe Nehse

#### 09:00 Vergleichbarkeit verschiedener Koordinatenmesssysteme

- Einteilung und Charakteristika von Koordinatenmesssystemen
- Anforderungen an die Messsysteme & Erwartungshaltung des Anwenders
- Leistungsvergleich verschiedener Messsysteme
- Vergleichbarkeit von Messergebnissen in der Praxis
- Messabweichungen aus Interaktion Mensch, Prozess, Maschine

**Beata Schönberg**, Produktmanagerin, Industrial Metrology, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Oberkochen

#### 09:30 Vergleichbarkeit des Übertragungsverhaltens optischer 3D-Sensoren an Kanten und Mikrostrukturen

- Vergleich des Übertragungsverhaltens verschiedener 3D-Sensoren
- Aufbau und Funktionsweise des multisensorischen Messsystems
- Gegenüberstellung der an verschiedenen Oberflächenstrukturen gewonnenen Messergebnisse

**Sebastian Hagemeier, M. Sc.**, Wiss. MA., **Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann**, Fachgebietsleiter, Fachgebiet Messtechnik, Universität Kassel

#### 10:00 Praxisgerechte Kalibrierung nach ISO 25178-700 (eine Übersicht)

- Übersicht über den Stand der aktuellen Normung
- Das Konzept zur praxisgerechten Kalibrierung und Verifizierung von Topografie-Messplätzen (flächenhafte Erfassung)
- Beispiele zur Anwendung der ISO 25178-700
- Das Problem der Ausreißer; Software zur Kalibrierung

**Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig**, Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Messtechnik und Sensorik, TU Kaiserslautern

#### 10:30 Kaffeepause mit Besuch der Fachaussstellung

#### 11:00 Korrelation optischer Defekterkennung und dimensioneller Vermessung an Bohrungsoberflächen

- Aufbau eines endoskopischen Bohrungsprüfstands
- Bildaufnahme mit unterschiedlichen Endoskoptypen
- Darstellung von unterschiedlichen Effekten und Defekten auf Bohrungsoberflächen im Bild des Endoskops
- Korrelation bildlich erfasster Defekte zur dimensionellen Vermessung der Oberfläche mittels Weißlichtinterferometer oder taktile Messgeräte

**Dr.-Ing. Till Grüber**, Fachreferent für Verfahrensentwicklung, Technische Funktionen, Robert Bosch GmbH, Bamberg



### Robotergestützte Messtechnik und Inline-Messtechnik

Moderation: Dr.-Ing. Karl Dietrich Imkamp

#### 11:30 Robuste robotergestützte Fertigungsmesssysteme durch Kenntnis der Messunsicherheitseinflüsse

- Digitale Modellierung des Fertigungsmesssystems
- Ermittlung der Messunsicherheitseinflüsse mit Multisensorsystemen
- Modellbasierte Prüfplanung

**Dr.-Ing. Dirk Berndt**, Abteilungsleiter, Dr. Thomas Dunker, Wiss. MA., Dipl.-Ing. Erik Trostmann, Leiter Optische Messtechnik, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg

#### 12:00 Mittagspause mit Besuch der Fachaussstellung

#### 13:00 Robotergestützte Mess- und Montagetechnik in Automatisierungsprozessen

- Robotergestütztes Beladen einer Koordinatenmessmaschine für Getriebegehäusevarianten
- Kombinierte Roboterbelastung in Mess- und Montagezellen
- Zusammenführen von Messaufgaben

**Dipl.- Ing. (FH) Lutz Sanner**, Leiter Entwicklung und Vertrieb, Heinz & Feld GmbH, Saarwellingen

#### 13:30 Automatisierte hochauflösende optische 3D-Messtechnik in Verbindung mit kollaborativer Robotik im Inline-Einsatz

- Hochauflösende 3D-Oberflächenmesstechnik mittels Focus Variation
- Automatische Oberflächenklassifizierung zur Fehlervermeidung direkt im Fertigungsprozess
- Kombination aus schneller 2D-Klassifizierung und hochauflösender 3D-Messtechnik

**MA Thomas Lankmair**, Head of Customized Solutions, Alicona Imaging GmbH, Raaba/Gratz, Österreich

#### 14:00 Robotergestützte Messtechnik und Inline-Messtechnik

- Automatisierte, schnelle, hochgenaue Qualitätsprüfung in der Produktion durch kombinierte Lösungen in einem einzigen Arbeitsvorgang
- Reduzierung von fehlerhaften Teilen durch präventive Qualitätsprüfung
- Ableitung von Rückschlüssen auf die vorgelagerten Produktionsprozesse (Industrie 4.0) zur Verbesserung der Qualität

**Dr. Richard Söhnchen**, Geschäftsführender Gesellschafter, Automation W+R GmbH, München

#### 14:30 Zusammenfassung der Tagung und Ende der Veranstaltung



### Parallele Veranstaltung

#### 6. VDI-Fachtagung

#### Optische Messung von Funktionsflächen 2018

06. und 07. Juni 2018

### Programmausschuss

**Dr. rer. nat. Wilfried Bauer**, Topographische Geschäftsentwicklung, Polytec GmbH, Waldbronn

**Sascha Dessel, M.Sc.**, Technik und Wissenschaft, GMA, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf

**Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann**, Institutsleiter, Institut für Industrielle Informationstechnik (IIT), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Tagungsleiter

**Dipl.-Phys. Frank Hilbk-Kortenbruck**, Leiter CoC Messtechnik, Aumann Beelen GmbH, Beelen

**Dr.-Ing. Karl Dietrich Imkamp**, Director Visual Systems, Industrial Metrology, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Oberkochen

**Dipl.-Ing. André Martin**, Metrology Officer, Hexagon Metrology GmbH, Wetzlar

**Dr.-Ing. Uwe Nehse**, Leiter optische Systeme, Mahr GmbH, Jena

**Dr.-Ing. habil. Ulrich Neuschaefer-Rube**, PTB Braunschweig

**Dr.-Ing. Ingomar Schmidt**, Senior Manager Standardization and Intellectual Property, Werth Messtechnik GmbH, Gießen

**Dr. rer. nat. Christian Wuttke**, Leiter Forschung & Entwicklung, Wenzel Präzision GmbH, Wiesthal

### Ausstellung & Sponsoring

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

Isabella Busch, Projektreferentin Ausstellungen & Sponsoring  
Telefon: +49 211 6214-592, E-Mail: busch\_i@vdi.de

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Multisensorische  
Messsysteme zur  
Lösung Ihrer  
Messaufgabe!

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)  
  
[www.vdi-wissensforum.de/  
multisensorik](http://www.vdi-wissensforum.de/multisensorik)

**Kostenloser Besuch  
der parallelen Tagung  
Optische Messung!**

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

2. VDI-Fachtagung Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik 2018 06. und 07. Juni 2018, Frankenthal bei Mannheim (02TA157018)	
<input type="checkbox"/> <b>Early Bird bis 16. März 2018</b>	<input type="checkbox"/> <b>ab 17. März 2018</b>
EUR 890,-	EUR 990,-

www

- Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.\* \_\_\_\_\_  
 \* Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich. Sonderkontingent für Mitarbeiter von Hochschulen und Behörden auf Anfrage möglich.
- Ich interessiere mich für Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten**
- Ich bestelle die farbige Printausgabe des VDI-Berichts zum Sonderpreis von 69 EUR\* und spare mehr als 50% zum regulären Preis  
 (Das E-Book des Berichts ist in der Teilnahmegebühr enthalten).  
 \* alle Preise zzgl. MwSt.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet:  
[www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort**  
**Congressforum Frankenthal GmbH bei Mannheim**, Stephan-Cosacchi-Platz 5, 67227 Frankenthal, Tel. +49 6233 499-0,  
 E-Mail: [info@congressforum.de](mailto:info@congressforum.de)

**Zimmerbuchung**  
 • ACHAT Comfort Hotel Frankenthal, Mahlastrasse 18, 67227 Frankenthal, Tel.: +49 6233 492-0, E-Mail: [Frankenthal@achat-hotels.com](mailto:Frankenthal@achat-hotels.com)  
 • Central-Hotel GmbH & Co. KG, Karolinenstr. 6, 67227 Frankenthal, Tel. +49 6233 8780, E-Mail: [info@hotel-central.de](mailto:info@hotel-central.de)  
 Ein Zimmerkontingent ist in den Hotels unter dem Stichwort „VDI“ bis zum 27.04.2018 (ACHAT-Hotel) und bis zum 07.05.2018 (Central-Hotel) abrufbar.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS,  
[www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)

**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die digitalen Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen und die Abendveranstaltung enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen sind online verfügbar. Zugangsdaten werden den Teilnehmern vor der Veranstaltung elektronisch zugestellt. Die Printausgabe der Unterlagen kann gemäß Veranstaltungsprogramm bestellt werden. Weitere Informationen finden Sie in unseren AGB.



**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

