



## 6. VDI-Fachtagung

Bildquelle: © Polytec GmbH, Platine: Haute Ecole Arc Neuchâtel

# Optische Messung von Funktionsflächen 2018

## Die Top-Themen:

- **Aktuelle Verfahren der optischen Oberflächenmesstechnik**
- **Praxisbeispiele aus der Antriebstechnik, der Prüfung von Dichtflächen und von optischen Funktionsflächen**
- **Unterschiedliche Verfahren der 3D-Mikroskopie zur Messung von Mikrostrukturen und der Mikrotopographie von Oberflächen**
- **Interpretation und Bewertung der Messdaten optischer Messgeräte**
- **Auswahl geeigneter Verfahren und Geräte für spezielle Messaufgaben**

### Tagungsleitung

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

Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik,  
TU Braunschweig

+ **parallele Veranstaltung**  
2. VDI-Fachtagung Multisensorik in  
der Fertigungsmesstechnik

+ **Fachausstellung**

## Hören Sie Experten folgender Firmen und Universitäten:

Alicona Imaging | BMW | Carl Zeiss | Heliotis | Lamtech Lasermesstechnik | Mahr | Optosurf | Polytec |  
Robert Bosch | Schaefer Technologie | Schleifring und Apparatebau | Tool MT | TU Braunschweig |  
TU Chemnitz | TU Kaiserslautern | Volkswagen



## 1. Veranstaltungstag Mittwoch, 06. Juni 2018

### 09:00 Registrierung

### 09:45 Eröffnung und Begrüßung durch die Tagungsleitung

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

**Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch**, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig

### 10:00 Optische Messverfahren – Ein Überblick

- Die optische Abbildung
- Digitale Bildverarbeitung (zweidimensional)
- Optische 3D-Messtechnik
- Wirkende Störeinflüsse bei optischen Messverfahren

**Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch**, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig

### Antriebstechnik

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

### 10:30 Anforderungen moderner Zylinderlaufbahntechnologien an die Serienmesstechnik

- Entwicklung der Zylinderlaufbahntechnologien im Überblick
- Stand der Technik ausgewählter taktile / optischer Serienprüfmethoden für Zylinderlaufbahntechnologien
- Ableitung von Weiterentwicklungspotentialen in der Serienprüftechnik auf Basis neuer Zylinderlaufbahntechnologien

**Dr.-Ing. Niklas Berberich**, Leiter Qualitätsmanagement, Technische Sauberkeit, Thomas Büthe, Teamleitung Messtechnische Dienste und Prüfmittelstelle, Michael Fürst, Messtechniker, BMW AG, München

### 11:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

### 11:30 Charakterisierung von Oberflächen für elektrische Schleifkontakte

- Typische Oberflächenstrukturen galvanischer Schichten
- Anwendung der Konfokalmikroskopie für galvanische Schichten
- Messroutine zur Ermittlung signifikanter Kennwerte
- Beispiele aus dem Bereich elektrische Schleifkontakte
- Ausblick für zukünftige Auswerteroutinen

**Dr. Christian Holzapfel**, Abteilungsleiter Entwicklung Kontaktmaterialien, Schleifring und Apparatebau GmbH, Fürstentfeldbruck

### 12:00 Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung

### 13:00 Fertigungsnahe Rauheitsmessung von Kupplungskomponenten mit Streulichtsensor

- Grundlagen der Rauheitsmessung mit Streulicht
- Erfassen der Reibungsfunktion mit dem Oberflächenkennwert  $A_q$
- Robotergestützte Rauheits- und Welligkeitsmessung der Funktionsfläche von Fliehgewichten
- Rauheits- und Formmessung der Kugellaufbahn von Ausrücklagern
- Vollflächige Rauheitsmessung der Anpressplatte

**Dr. Boris Brodmann**, Geschäftsführer, Optosurf GmbH, Ettlingen, Marco Söder, Geschäftsfeld Antriebsmodule/ Werkzeug- und Prüfmittelbau, ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt

### 13:30 Hochgenaue Form- und Lagemessung von Einspritzdüsen

- Optische 3D-Messung von Einspritzdüsen mithilfe der Fokus-Variations-Technologie
- Rundheitsmessung des Dichtsitzes
- Form- und Lagemessung der Einspritzkanäle

**Dipl.-Ing. Franz Helml**, Head of Research and Development, Alicona Imaging GmbH, Raaba/Graz, Österreich

### 14:00 Interferometrische Ebenheitsmessung von nicht spiegelnden Präzisionsflächen

- Prinzip der Schräglichtinterferometrie
- Aufbau- und Auswerteverfahren
- Messfelderweiterung für große Teile
- Anwendungsbeispiele typischer Teile und deren Messergebnisse

**Dr. Bernd Packroß**, Geschäftsführer, Lamtech Lasermesstechnik GmbH, Stuttgart

### Mikrostruktur- und Rauheitsmessung: Neue Verfahren und Anwendungen

**Moderation: Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann**, Fachgebietsleiter, Fachgebiet Messtechnik, Universität Kassel

### 14:30 Weisslichtinterferometrie in der Produktionslinie

- Theorie und Konsequenzen für die technische Umsetzung
- Pixel-paralleles Demodulieren für hohen Durchsatz und weiten Dynamikbereich
- Geschwindigkeit und Vibrationstoleranz erlaubt den Weg aus dem Labor und in die Fertigung

**Dr. Patrick Lichtsteiner**, Senior Analog Mixed Signal Designer, Heliotis AG, Root, Schweiz

### 15:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

### 15:30 Schneller in der Oberflächenmesstechnik durch Aperturkorrelation

- Beschreibung der Technologie
- Vorteile gegenüber der konventionellen konfokalen Mikroskopie
- Anwendungsbeispiele

**Dr.-Ing. Viktor Drescher**, Produktmanager, Dr.-Ing. Nils Langholz, Geräteentwickler, Carl Zeiss Microscopy GmbH, Jena

### 16:00 Digital-Holographische Mikroskopie zur Echtzeit-Charakterisierung von 3D-Oberflächentopographien & MEMS

- Prinzip der digitalen holographischen Mikroskopie
- Zeitaufgelöste Profilometrie dynamischer Oberflächen
- Charakterisierung & Analyse von MEMS
- Industrielles Interferometer zur automatischen Wafer Inspektion

**Dr. rer. nat. Lars Jansen**, Produktmanager, Schaefer Technologie GmbH, Langen

### 16:30 Optische Rauheitsmessung an beschichteten Bauteilen

- Motivation Umstellung von Taktile Rauheitsmessung auf Optische Rauheitsmessung: Darstellung der aktuellen Serienmessung
- Vergleich Optische Rauheitsmessung und Taktile Rauheitsmessung: Sensorverhalten bei unterschiedlichen Oberflächen
- Fähigkeitsnachweis  $C_g/C_{gk}$  Verfahren 1 und  $GRR\%$  Verfahren 3: Vergleich optische, taktile, flächenhafte Auswertung
- Rückführung der Optischen Messung im Vergleich zur Taktile Rauheitsmessung

**Uwe Kasten**, Technical Functions, Sachbearbeiter Verfahrensentwicklung dimensionelle Messtechnik, Robert Bosch GmbH, Stuttgart

### 17:00 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

- 09:00** **Keynotevortrag: Das faire Datenblatt – heutiger Stand und die Zukunft**
- Warum sind Datenblätter von Messgeräten nicht immer vergleichbar?
  - Was ist das Besondere am fairen Datenblatt?
  - Ein Beispiel für ein faires Datenblatt
  - Das faire Datenblatt und die Normung
- Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig**, Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Messtechnik und Sensorik, TU Kaiserslautern

### Werkzeuge

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

- 09:30** **Charakterisierung und optische Messung der Schneidkantengeometrie**
- Stand der Technik der Schneidkantenbewertung
  - Ziele und Aktivität des VDI/GMA Fachausschuss 3.64: Charakterisieren und Messen von Schneidkanten
  - Geometrische Eigenschaften der Schneidkantengeometrie: Überlagerung von Form und Rauheit sowie Fehler
  - Optische Messung mit einem kombinierten Messverfahren aus Fokusvariation und Konfokalmikroskopie zur Bewertung der geometrischen Eigenschaften
- Prof. Dr.-Ing. habil. Sophie Gröger**, Leiterin der Professur Fertigungsmesstechnik, Frank Segel, Bachelor Maschinenbau, Messtechniker, TU Chemnitz, Carl Bauer, Entwicklungsleiter, confovis GmbH, Jena
- 10:00** **3D-Digitalisierung von Werkzeugen: Zusammenspiel der Messung von Schleifscheiben, Abrichtrollen und Werkzeugen**
- Multisensorik für kombiniertes Messen von Schleifscheiben, Abrichtrollenprofile und den damit geschliffenen Werkzeugen
  - „Closed Loop“ zwischen Verzahnungsprofil, Werkzeugprofil und Schleifscheibenprofil
  - Kontaktlose direkte Messung der 3D-Mikrotopographie von diamant-belegten Schleifscheiben
- Christopher Morcom, M.A., MBA**, Geschäftsführer, Tool MT GmbH, ein Unternehmen der Werth Messtechnik Gruppe, Gießen

### Kaffeepause mit Besuch der Fachaussstellung

### Fahrzeugbau

**Moderation: Dr.-Ing. Marcus Petz**, Oberingenieur, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig

- 11:00** **Produktionsprozesse steuern, regeln, optimieren: Korrelationsfreie Inline-Prozesskontrolle im Karosseriebau**
- Aufbau und Funktionsprinzip von ZEISS AICell trace
  - Anwendung der korrelationsfreien Inline-Messtechnik in der Produktionskette
  - Neue Inline-Messmöglichkeiten für komplexe Features
  - Praxisbeispiele der Inline-Messtechnik
- Dipl.-Ing. (FH) Manuel Schmid**, Produktmanager Inline-Messtechnik, Car Body Solutions, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Oberkochen
- 11:30** **Objektive Prüfung der Ästhetik von Fahrzeugverglasungen**
- Erfassung der Reflexionsoptik mittels Deflektometrie
  - Virtuelles Versuchsszenario zum Abbilden der subjektiv wahrgenommenen Qualität von Frontscheiben
  - Kennzahlen zur objektiven Charakterisierung der Reflexionsoptik von Frontscheiben
- Stephanie Aprozanz, M.Sc.** Technische Physik, Doktorandin, Entwicklung Messtechnik Geometriedaten, Volkswagen AG, Wolfsburg, Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig

### Mittagspause mit Besuch der Fachaussstellung



### Optisch wirkende Oberflächen

**Moderation: Dr. rer. nat. Ludger Koenders**, Fachbereichsleiter, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

- 13:00** **Optische Inspektion spiegelnder und transparenter Oberflächen**
- Optische Detektion von Oberflächendefekten in Hellfeldanordnung
  - Defekterkennung an spiegelnden und transparenten Oberflächen
  - Beobachtung einer örtlich modulierbaren Lichtquelle
  - Defektklassifizierung anhand von Sichtbarkeit und Belichtung
- Dr.-Ing. Marcus Petz**, Oberingenieur, Dr.-Ing. Marc Fischer, Wiss. MA., Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig
- 13:30** **Formmessung von Asphären und Freiformen**
- Messobjekte: Optische Linsen und Spiegel mit asphärischen und freigeformten Flächen
  - Messtechnische Herausforderungen
  - Mögliche Messverfahren, Potenziale und Grenzen
- Dr.-Ing. Andreas Beutler**, Leiter Technologie und Verfahren, Entwicklung, Mahr GmbH, Göttingen
- 14:00** **Keynotevortrag: Gemessen, und was nun? Bewertung von Messdaten statt blindem Vertrauen in die Instrumentenanzeige**
- Welche Informationen sind noch in den Rohdaten „versteckt“?
  - Welche Messpunkte sind vertrauenswürdig und welche nicht?
  - Wie beeinflussen Auswertungsstrategien die Ergebnisse?
  - Sorgfältig kalibriert und doch „falsche“ Texturparameter?
- Dr. rer. nat. Wilfried Bauer**, Topographische Geschäftsentwicklung, Polytec GmbH, Waldbronn
- 14:30** **Zusammenfassung der Tagung und Ende der Veranstaltung**



### Parallele Veranstaltung

## 2. VDI-Fachtagung

### Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik 2018

06. und 07. Juni 2018

### Programmausschuss

- Dr. rer. nat. Wilfried Bauer**, Topographische Geschäftsentwicklung, Polytec GmbH, Waldbronn
- Dr.-Ing. Niklas Berberich**, Leiter Qualitätsmanagement, BMW AG, München
- Sascha Dessel, M.Sc.**, GMA, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
- Dr. rer. nat. Joachim Haegele-Goerlitz**, Product Management R&D, Mahr GmbH, Göttingen
- Dr.-Ing. Karl Dietrich Imkamp**, Director Visual Systems, Industrial Metrology, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Oberkochen
- Dr. rer. nat. Ludger Koenders**, Fachbereichsleiter, PTB Braunschweig
- Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann**, Fachgebietsleiter, Fachgebiet Messtechnik, Universität Kassel
- Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig**, Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Messtechnik und Sensorik, TU Kaiserslautern, Tagungsleiter
- Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch**, Institutsleiter, Institut für Produktionsmesstechnik, TU Braunschweig, Tagungsleiter

### 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

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/omto](http://www.vdi-wissensforum.de/omto)

**Kostenloser Besuch  
der parallelen Tagung  
Multisensorik!**

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

6. VDI-Fachtagung Optische Messung von Funktionsflächen 2018 06. und 07. Juni 2018 in Frankenthal bei Mannheim (02TA156018)	
<input type="checkbox"/> Early Bird bis 16.03.2018	<input type="checkbox"/> ab 17.03.2018
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).

**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.

