



Organisatorisches

Seminarort

Fraunhofer IPA
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Seminarleitung

Dipl.-Ing. Michael Sackewitz
Fraunhofer-Allianz *Vision*
Telefon: +49 9131 776-5800
E-Mail: vision@fraunhofer.de

Organisation und Anmeldung

Regina Fischer M. A.
Fraunhofer-Allianz *Vision*
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Telefon: +49 9131 776-5830
Fax: +49 9131 776-5899
E-Mail: vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de

Anmeldung

Bitte melden Sie sich per E-Mail, per Fax oder über den Fraunhofer *Vision*-Webshop an. Sie erhalten dann Anmeldebestätigung, Rechnung, Zufahrtsbeschreibung und Hotelliste.

Rücktritt

Rücktritt von der Seminarteilnahme ist bis 2 Wochen vorher möglich. Bei späterem Rücktritt wird die Teilnahmegebühr in Rechnung gestellt. Die Teilnahme eines Stellvertreters ist möglich.

Stornierung

Die Seminarleitung behält sich in Ausnahmefällen eine Änderung des Programms und/oder von Referenten vor. Im Fall einer Stornierung aus unvorhersehbaren Gründen werden die Teilnehmer umgehend benachrichtigt. Bereits gezahlte Teilnahmegebühren werden erstattet. Weiterer Anspruch auf Schadensersatz bzw. Ersatz entstandener Auslagen entsteht nicht.

Seminargebühr

980 EUR
Bitte bezahlen Sie nach Rechnungserhalt.

Leistungsumfang

- Seminarunterlagen und Handbuch
- Teilnahmezertifikat
- Verpflegung (Getränke, Mittagessen) Abendimbiss am 1. Tag

Teilnehmer

Die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt.

Förderung beruflicher Weiterbildung

Die Anerkennung von Bildungsschecks u.ä. ist möglich. Bitte sprechen Sie uns an!

Fraunhofer *Vision*-Webshop

www.vision.fraunhofer.de/
webshop

Programm Freitag, 19. November 2010
9:00 bis ca. 15:30 Uhr

Programm

4 3-D-Messen mit Röntgen-Computertomographie

Mit Röntgen-Computertomographie können Bauteile aus Materialien wie Kunststoff, Keramik oder Metall vollständig mit allen inneren und unzugänglichen Geometrien zerstörungsfrei erfasst werden.

Auswertung einer dreidimensionalen Geometriemessung

Mit dem Tomoscope HV 500 der Firma Werth Messtechnik, das am Fraunhofer IPA im Einsatz ist, lassen sich Bauteile bis zu einer Größe von 350 mm Durchmesser und 500 mm Höhe tomographieren. In der zugehörigen Auswertesoftware werden die gewonnenen Messdaten anschließend mit den CAD-Daten verglichen und gegebenenfalls weitere Maße ermittelt. Außerdem erfolgt eine Demonstration von Best-Fit-Verfahren zur automatischen Erkennung und Einpassung regelgeometrischer Objekte in die 3-D-Messdaten.

Kompakte und transportable CT-Anlage für die Materialcharakterisierung

In Ergänzung dazu wird mit der CTportable die derzeit weltweit kleinste mobile Computertomographie-Anlage vorgestellt (Maße ca. 350 x 300 x 230 mm, Gewicht < 20 kg). Sie ist flexibel an nahezu beliebigen Orten einsetzbar, ohne die Notwendigkeit des Transports der Proben oder Bauteile in ein Labor. Die Hauptanwendung in der Industrie liegt im Bereich der Elektro-, Kunststoff-, Textil- oder Keramikindustrie. Weitere Einsatzgebiete erschließen das Rapid Prototyping und Reverse Engineering. Es können Teile bis zu einer Größe 45 mm Durchmesser und 65 mm Höhe tomographiert werden. Das Gewicht der Probe sollte 250 g nicht übersteigen.

**Im Anschluss:
Möglichkeit zur Diskussion und Analyse individueller
Prüfaufgaben mit den Betreuern der Prüfsysteme**

Programm Freitag, 19. November 2010
9:00 bis ca. 15:30 Uhr

Programm

Praktikum

Durchführung von Messungen an 3-D-Messmaschinen

1 Ultramobile 3-D-Messtechnik

Kolibri CORDLESS ist ein handgeführter kabelloser 3-D-Scanner für die 3-D-Qualitätssicherung und Digitalisierung. Er kann flexibel an verschiedenen Orten im Unternehmen eingesetzt werden und erreicht auch schwer zugängliche Bereiche wie z. B. Innenräume im Automobilbau (3-D-Messungen im Motorraum) oder in der Maschine (Messung von Formgebungswerkzeugen).

2 Kundenspezifische In-Prozess 3-D-Messungen mit Lasertriangulation

Lasertriangulations-Sensoren eignen sich aufgrund ihrer Robustheit und Verschleißfreiheit gut für die fertigungsintegrierte 100-Prozent-Geometrieprüfung. Am Beispiel einer vollautomatischen Rädermessung werden Funktion und Aufbau eines solchen Systems demonstriert. Nach Herstellung der Messbereitschaft erfolgen die Verfahrensschritte von der Messdatenakquisition über die Qualitätsbewertung und Filterung der Messdaten bis hin zur Messdatenanalyse und Geometriemerkmalsextraktion vollautomatisch. Das rechtzeitige Erkennen von Prozessabweichungen und die entsprechend frühzeitige Reaktion darauf ermöglichen deutliche Einsparungen in allen Ressourcenbereichen.

3 Optische 3-D-Oberflächenmesstechnik

InfiniteFocus ist ein optisches 3-D-Messgerät zur Qualitätskontrolle von technischen Oberflächen im Mikro- und Nanobereich. Steile Flanken, große Rauheiten und stark reflektierende, inhomogene Materialien werden mit einer vertikalen Auflösung von bis zu 10 nm gemessen. Die 3-D-Analyse erfolgt direkt im optischen Farbbild. Das Funktionsprinzip basiert auf der geringen Schärfentiefe einer optischen Vergrößerung. Die Oberfläche einer Probe wird vertikal gescannt. Es werden sowohl die topographische als auch die registrierte Farbinformation einer Probenoberfläche generiert.

Optische 3-D-Messtechnik

Die exakte Einhaltung geometrischer Abmessungen spielt bei der Qualitätssicherung in der Produktion eine große Rolle. Die Messung mit mechanischen Lehren oder Koordinatenmessmaschinen ist extrem zeitaufwändig und kann so meist nur an Stichproben vorgenommen werden.

Mit der **berührungslosen optischen Messtechnik** werden die Messungen derzeit etwa **10- bis 1000-fach beschleunigt**. Methoden wie die **Röntgen-Computertomographie** ermöglichen zudem, auch im Materialinneren verborgene Strukturen beliebig komplexer Objekte aus fast allen Werkstoffen mit hoher Genauigkeit zu vermessen. Die Performance und Einsatzbreite moderner Systeme nehmen dabei ständig zu und erlauben in geeigneten Fällen die Umsetzung von **Null-Fehler-Konzepten** im Takt der industriellen Produktion.

Wegen des im Vergleich zu mechanischen Messmethoden völlig anderen Funktionsprinzips und wegen der fehlenden Erfahrung in manchen Anwendungsgebieten sollten sich die potenziellen Anwender vor einer Investition gründlich mit dem Thema auseinandersetzen. Dazu bietet dieses Seminar entscheidungsrelevante Informationen: Die Teilnehmer erhalten eine Einführung in die Grundlagen der optischen 3-D-Messtechnik und im Praktikumsteil – **anhand von praktischen Übungen an unterschiedlichen optischen Messmaschinen** – eine realistische Vorstellung bezüglich der Anwendungsmöglichkeiten und des Einsparungspotenzials im Hinblick auf die Bewältigung eigener Messaufgaben.

Untersuchung eigener Proben

Es besteht die Möglichkeit, eigene Proben im Rahmen des Seminars untersuchen zu lassen. Bitte nehmen Sie hierzu Kontakt mit der Seminarleitung auf. Die Teile müssen spätestens vier Wochen vorher vorliegen.

Zielgruppen

- Ingenieure und Konstrukteure aus Entwicklung und Versuchsfeld
- Mitarbeiter der Qualitätssicherung
- Führungskräfte, die sich eine Entscheidungsgrundlage für Investitionen erarbeiten wollen

Angesprochene Branchen

- Automobil- und Zuliefererindustrie
- Luftfahrtindustrie
- Anlagen- und Maschinenbau
- Werkzeug- und Formenbau
- Kunststoffindustrie
- Gussindustrie (Gießereien)
- Glas- und Keramikindustrie
- Metall- und Metallverarbeitungsindustrie
- Elektro- und Elektronikindustrie
- Medizintechnik
- Rapid Prototyping und Reverse Engineering
- usw.

Programm

Donnerstag, 18. November 2010
9:00 bis 18:00 Uhr

Theoretische Grundlagen

1 Einführung in das Seminar: Optische 3-D-Messtechnik für die Qualitätssicherung in der Produktion

Dipl.-Ing. **Michael Sackewitz**, Fraunhofer-Allianz *Vision*, Erlangen

2 Konfokale Verfahren – Triangulationsverfahren – Lichtschnitt – Streifenprojektion

Dr. **Gunther Notni**, Fraunhofer IOF, Jena

Grundlagen – Beschreibung – Vor- und Nachteile – Abgrenzung zu anderen Verfahren – Messgenauigkeiten – Messunsicherheiten

3 3-D-Messtechnik mit Röntgen

Dr. **Stefan Kasperl**, Fraunhofer EZRT, Fürth

Grundlagen der Röntgen-Computertomographie – Möglichkeiten und Grenzen der CT beim Einsatz in der Metrologie – Anwendungsbeispiele und Perspektiven in der Weiterentwicklung mit Blick auf die dimensionelle Messtechnik

4 Algorithmen und Software zur Auswertung und Objektidentifikation in der 3-D-Messtechnik

Dipl.-Math. **Ira Effenberger**, Fraunhofer IPA, Stuttgart

CAD-gestütztes Messen und Auswerten – Prozesskette der Messdatenauswertung – automatisierte Verfahren zur Segmentierung und Auswertung der Messdaten – automatisierte Objekterkennung – Anwendungsbeispiele für Messdaten unterschiedlicher Sensoren

5 Normale, Normen und Richtlinien in der optischen 3-D-Messtechnik

Dr. **Ulrich Neuschaefer-Rube**, Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB, Braunschweig

VDI/VDE-Richtlinien und ISO-Normen zu Annahme und Bestätigungsprüfungen von 3-D Messsystemen bzw. deren Kalibrierung: VDI/VDE 2634: Optische 3-D-Messsysteme – VDI/VDE 2617: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten – ISO 10360: Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) – VDI/VDE 2630: Computertomographie in der dimensionellen Messtechnik – VDI/VDE 2655: Optische Messtechnik an Mikrotopographien

Programm

Donnerstag, 18. November 2010
9:00 bis 18:00 Uhr

Praktische Anwendungen

1 Praxisbericht: In-Prozess-Qualitätsprüfung unter Nutzung optischer 3-D-Messtechnik

Dr. **Dirk Berndt**, Fraunhofer IFF, Magdeburg

100-Prozent-Geometrieprüfung – Sensordimensionierung – Einmessen komplexer Sensorverbünde – Messdatenakquisition und -auswertung – Lasertriangulations-Sensoren – Frühzeitige Erkennung von Prozessabweichungen – Messunsicherheiten – Messvolumen – Randbedingungen – Anwendungsbeispiele

2 Praxisbericht: Schnelle Erfassung von Form und Farbe bewegter Objekte

Dr. **Peter Schmitt**, Fraunhofer IIS, Erlangen

Anwendungen in Entwicklung, Fertigung und Endkontrolle in der Reifenproduktion – 3-D-Sortiersystem für granulare Objekte – Kombinierte Farb- und Formerfassung für die Pflanzenzucht – weitere Anwendungsbereiche: Kunststoff, Gummi, Metall, Holz und Keramikverarbeitung

3 Praxisbericht: Optische 3-D-Oberflächenmessung komplexer Strukturen

Dr. **Stefan Scherer**, Alicona Imaging GmbH, Graz

Messverfahren Fokusvariation – Vorteile bei steilen Flanken und variierenden Reflexionseigenschaften des Materials – Erfassung komplexer Topographien – Applikationen aus dem Bereich optische Profilometrie und Mikrogeometrieerfassung

4 Praxisbericht: Robuste Multi-View-3-D-Messsysteme in Rapid Prototyping- und Qualitätssicherungs-Prozessketten

Dr. **Peter Kühmstedt**, Fraunhofer IOF, Jena

Automatische 360 Grad-Formvermessung – Selbstkalibrierung – Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse – Datenexport

Im Anschluss:

Imbiss mit Möglichkeit zur Vertiefung der Fachgespräche mit den Referenten und Betreuern