Programm

Donnerstag, 27. März 2025 9:00 bis ca. 15:30

Praktikum

Durchführung von Messungen an folgenden 3D-Messmaschinen

1 Inline 3D-Messtechnik für Qualitätsprüfung und Prozessregelung

Die modulare Technologie OptoInspect 3D ist die Basis für anwendungsspezifische Lösungen für eine maßlich geometrische Qualitätsprüfung sowie die Steuerung und Regelung von Prozessen. Zur Digitalisierung werden dabei Messmethoden auf Basis des Triangulationsprinzips in Form von Mehrsensoranordnungen genutzt. Die Systeme können in Maschinen oder Prozesse integriert werden und so auf direktem Wege geometrische Formen und Maße in der Fertigung prüfen. Damit wird eine objektive Qualitätskontrolle möglich, eventuelle Abweichungen werden frühzeitig erkannt und der Prozess kann unmittelbar geregelt werden.

Daneben wird ein 3D-LiDAR-Sensor vorgestellt. LiDAR-Sensoren kommen z. B. bei der Überwachung von Arbeitsräumen oder Werksgeländen zum Einsatz.

» *Fraunhofer IFF, Magdeburg*

2 Weißlichtinterferometrie für die Qualitätskontrolle funktionaler Oberflächen

Die TopMap 3D-Oberflächenmessgeräte basieren auf dem Prinzip der Weißlichtinterferometrie und eignen sich zur Messung z. B. technischer Oberflächen mit hoher Präzision. Berührungsfrei gemessen werden können Formparameter wie Stufenhöhe, Parallelität, Welligkeit sowie Rauheit und Mikrostrukturen. Die Geräte können im Forschungslabor, zur Qualitätskontrolle in der Fertigung und integriert in der Produktionslinie eingesetzt werden.

» *Polytec GmbH, Waldbronn*

Programm

Donnerstag, 27. März 2025 9:00 bis ca. 15:30

Praktikum

Durchführung von Messungen an folgenden 3D-Messmaschinen

3 Schnelle Rundum-3D-Formvermessung »unkooperativer« Objekte

Bei vielen industriellen Fertigungsprozessen besteht die Notwendigkeit, die Oberflächenform optisch »unkooperativer« Objekte zu erfassen. Diese transparenten, spiegelnden oder tiefschwarzen Objekte sind mit konventioneller Sensorik schwierig bzw. gar nicht messbar. Das System goQUALITY3D arbeitet auf Basis eines neu entwickelten Verfahrens, bei dem Oberflächen über die abgestrahlte Wärme und nicht über das reflektierte Licht detektiert werden. Dies ermöglicht die schnelle Rundum-3D-Formmessung unkooperativer Objekte ohne Oberflächenbehandlung.

» *Fraunhofer IOF, Jena*

4 Mobile und voll automatisierte 3D-Messung von Objekten

Der mobile Scanner goSCOUT3D ermöglicht eine flexible 3D-Erfassung besonders auch von komplexen Objekten. Der Sensor wird dazu von Hand um ein zu messendes Objekt geführt und erstellt automatisch ein 3D-Modell (»digitaler Zwilling«), das hochaufgelöste Form-, Farb- und Texturinformationen enthält. Das auf dem Messprinzip der Photogrammetrie basierende System bietet einen voll automatisierten Messablauf, von der Bildaufnahme bis hin zur Generierung des kompletten Farb- bzw. texturierten 3D-Modells.

» *Fraunhofer IOF, Jena*

Im Anschluss:

Möglichkeit zur Diskussion und Analyse individueller Prüfaufgaben mit den Betreuern der Prüfsysteme.

Untersuchung ausgewählter Proben

Im Rahmen des Seminars können in begrenztem Umfang ausgewählte Proben zur Untersuchung eingereicht werden. Bitte nehmen Sie hierzu vorab Kontakt mit der Seminarleitung auf. Die Teile müssen spätestens vier Wochen vor dem Seminar vorliegen.

Organisatorisches

Seminarort

Fraunhofer IOF
Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Kontakt

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision
Susanne Wagner M.A.
Telefon: +49 911 58061-5800
E-Mail: vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de

c/o Fraunhofer IIS
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth

Seminarleitung

Dipl.-Ing. Michael Sackewitz

Seminargebühr

1280 EUR

Rabattmöglichkeit für Teilnehmer von Hochschulen, Unis, Forschungsreinrichtungen usw.

10 Prozent Rabatt für EMVA-Mitglieder

Zahlbar nach Rechnungserhalt

Anmeldung

Bitte melden Sie sich schriftlich per Anmeldeformular oder über den Fraunhofer Vision-Webshop an. Sie erhalten dann Anmeldebestätigung, Zufahrtsbeschreibung und Hotelliste.

- vision@fraunhofer.de
- Webshop: https://www.vision.fraunhofer.de/webshop

Leistungsumfang

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

Teilnehmer

Die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt.

Rücktritt

Ein Rücktritt von der Seminarteilnahme ist bis zwei Wochen vor dem Seminar 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 besteht nicht.

Titelbild: Fraunhofer IOF

Fraunhofer

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision

Seminar mit Praktikum »Optische 3D-Messtechnik«

26. und 27. März 2025
am Fraunhofer IOF in Jena

www.vision.fraunhofer.de

Optische 3D-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 zeitaufwendig und kann so meist nur an Stichproben vorgenommen werden.

Mit **berührungsloser optischer Messtechnik** werden die Messungen **um ein Vielfaches beschleunigt**. 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 potenzielle 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 3D-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.

Angesprochene Branchen

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

Zielgruppen

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

Programm

Mittwoch, 26. März 2025 9:00 bis 17:00

Einführung in das Seminar

Dipl.-Ing. **Michael Sackewitz**, Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision, Fürth

Theoretische Grundlagen und Methoden

1 Verfahren der optischen 3D-Messtechnik Teil 1: Makrogeometrien

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

Triangulationsverfahren – Lichtschnitt – Musterprojektion – Streifenprojektion – Laufzeitverfahren – Stereoverfahren – Grundlagen – Beschreibung – Vor- und Nachteile – Abgrenzung zu anderen Verfahren – Messgenauigkeiten – Messunsicherheiten

2 Verfahren der optischen 3D-Messtechnik Teil 2: Mikrogeometrien

Caroline Girmen M.Sc., Fraunhofer IPT, Aachen

Konfokale Verfahren – Weißlichtinterferometrie – Grundlagen – Funktion – Vor- und Nachteile – Abgrenzung zu anderen Verfahren

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

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

Nutzen der Normung – ISO-Normen und VDI/VDE-Richtlinien zu Annahme- und Bestätigungsprüfungen von 3D-Messsystemen – Normenreihe DIN EN ISO 10360: Annahme- und Bestätigungsprüfung Koordinatenmessgeräte – VDI/VDE-Richtlinienreihe 2617: Genauigkeit Koordinatenmessgeräte – VDI/VDE-Richtlinienreihe 2634: Optische 3D-Messsysteme

4 In-Prozess-Qualitätsprüfung unter Nutzung optischer 3D-Messtechnik – eine Schlüsseltechnologie für Industrie 4.0

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

100-Prozent-Geometrieprüfung – Entwurf, Dimensionierung und Simulation triangulationsbasierter Messverfahren – Werkzeuge für das Kalibrieren und Einmessen anwendungsspezifisch konfigurierter Systeme aus mehreren Sensoren und Sensorbewegungskomponenten – Schnelle, taktgebundene und automatische Messdatenauswertung und Geometriemerkmalsbestimmung – Frühzeitige Erkennung von Prozessabweichungen – Anwendungsbeispiele

Programm

Mittwoch, 26. März 2025 9:00 bis 17:00

5 Algorithmen und Software zur intelligenten Auswertung und Objekterkennung in der 3D-Messtechnik

Dr.-Ing. **Ira Effenberger**, Fraunhofer IPA, Stuttgart

KI-gestützte Messplanung zur automatisierten Datenerfassung – Prozesskette Messdatenauswertung – Virtueller Zusammenbau zur Qualitätsprognose – Analytische und KI-basierte Verfahren zur automatischen Objekterkennung – Anwendungsbeispiele

Praktische Anwendungen

6 Applikationen des Laser-Lichtschnittverfahrens in der Produktion

Dr.-Ing. **Lars Seifert**, Fraunhofer EZRT, Fürth

Anwendungen in der Fertigung und der Endkontrolle für Reifen und Bremskolbendichtringe sowie im Bereich der Pflanzen-Phänotypisierung

7 Robuste Multi-View-3D-Messsysteme in Rapid Prototyping und Qualitätssicherungs-Prozessketten

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

Automatische 360 Grad-Formvermessung – Selbstkalibrierung – Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse – Automatisierte 3D-Messsysteme – Handgeführte 3D-Sensoren – Datenexport

8 3D-LiDAR-Sensortechnologie für den industriellen Einsatz

Prof. **Klaus Richter**, Fraunhofer IFF, Magdeburg

Messprinzip – Marktübersicht – Rahmenbedingungen für den Einsatz in industriellen Umgebungen – Einzel- bis Multi-Sensoranordnungen – Multimodaler Datenraum: 3D-Koordinaten, Reflektivität, u. a. – Geometriedatenverarbeitung mit analytischen Methoden und Objektklassifikation mit KI – Industrielle Anwendungen: Arbeitsraumüberwachung, Kranassistenz

Im Anschluss:
Get-together mit Möglichkeit zur Vertiefung der Fachgespräche mit den Referenten und Betreuern.

Programm

Donnerstag, 27. März 2025 9:00 bis ca. 15:30

Praktische Anwendungen

9 Hochdynamische 3D-Verfahren

Christoph Freitag, Fraunhofer IOF, Jena

Grundprinzipien hochdynamischer 3D-Messtechnik – Robuste Multiapertur-3D-Messsysteme – Inline-3D-Messtechnik – GOBO-projektionsbasierte 3D-Sensoren

10 3D-Oberflächenmesstechnik mit Weißlichtinterferometrie

Andreas Bösl, Polytec GmbH, Waldbronn

Einführung – Mikro- und Makroskopische Weißlichtinterferometer – Typische Messaufgaben: Rauheit, Ebenheit, Stufenhöhe, Parallelität – Industrielle Anwendungsbeispiele

11 Digitale Holographie: Sub-Mikrometer-genaue 3D-Messung im Produktionstakt

Dr.-Ing. **Tobias Seyler**, Fraunhofer IPM, Freiburg

Inline-Messtechnik an technischen Oberflächen – Flächige Messung – Sekundentakt – Holographie (Interferometrie) – Stitching – Messung größerer Bauteile – Anwendungsbeispiele: Elektronikfertigung, Zerspanung, Bipolarplatten

Im Anschluss: Praktikum

Durchführung von praktischen Versuchen an verschiedenen Prüfsystemen.