

Seminar mit Praktikum

## **Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung**

Donnerstag, 4. Dezember 2008

### **Grundlagen, Methoden und Beispiele der Oberflächeninspektion**

- ab 8:30            **Ankunft und Begrüßungskaffee**
- 9:00 - 9:15        **Block 1: Einführung in das Seminar**  
Dr. Norbert Bauer, Fraunhofer-Allianz *Vision* Erlangen
- 9:15 - 9:45        **Block 1: Bildgewinnung bei der Oberflächenprüfung**  
PD Dr. Thomas Längle, Fraunhofer IITB, Karlsruhe
- 9:45 - 10:15      **Block 1: Typischer Aufbau eines Online-Oberflächeninspektionssystems**  
Dr. Ronald Rösch, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern
- 10:15 - 10:45     **Block 2: Optische 3-D-Oberflächenmessung komplexer Strukturen**  
Oliver Huber, M.Sc., Alicona Imaging GmbH, Graz
- 10:45 - 11:15     Kaffeepause
- 11:15 - 12:00     **Block 2: Optische Mikrostrukturprüfung**  
Dipl.-Phys. Friedel Koerfer, Fraunhofer IPT, Aachen
- 12:00 - 12:45     **Block 3: Theorie und Methoden der 3-D-Vermessung von Oberflächen**  
Dr.-Ing. Michael Heizmann, Fraunhofer IITB, Karlsruhe
- 12:45 - 13:45     Mittagspause
- 13:45 - 14:15     **Block 3: Detektion von geometrischen Fehlern auf ebenen Oberflächen**  
Dr.-Ing. Mattias Mende, Fraunhofer IWU, Chemnitz
- 14:15 - 14:45     **Block 3: Inspektion von Oberflächen in Hohlräumen und Bohrungen**  
Dipl.-Ing. Klaus Spinnler, Fraunhofer IIS, Erlangen
- 14:45 - 15:15     **Block 3: Integrierte optische Vermessung und Oberflächenprüfung von 3-D-Objekten**  
Dipl.-Math. Mark Maasland MTD, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern  
Dr.-Ing. Christian Teutsch, Fraunhofer IFF, Magdeburg
- 15:15 - 15:45     **Block 4: Texturanalyse**  
Dr.-Ing. Michael Heizmann, Fraunhofer IITB, Karlsruhe
- 15:45 - 16:15     Kaffeepause
- 16:15 - 16:45     **Block 4: Theorie und Methoden der Farbmessung**  
Dr.-Ing. Rüdiger Heintz, Fraunhofer IITB, Karlsruhe
- 16:45 - 17:15     **Block 4: Spektroskopische Charakterisierung von Oberflächen**  
Dr.-Ing. Jochen Aderhold, Fraunhofer WKI, Braunschweig
- 17:15 - 17:45     **Block 4: Nachweis von Kontaminationen mittels IR-Spektroskopie**  
Dipl.-Ing. Marius Pflüger, Fraunhofer IPA, Stuttgart
- ab 17:45            Abendimbiss  
Möglichkeit zur weiteren Vertiefung der Fachgespräche

Seminar mit Praktikum

## **Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung**

Freitag, 5. Dezember 2008

**Praktikum** Einteilung der Teilnehmer in Gruppen  
Alle Gruppen durchlaufen nacheinander die Stationen 1 - 5.

- 9:00 - 9:15 Begrüßung und Gruppeneinteilung
- 9:15 - 10:00 Gruppe 1 bei Station 1  
Gruppe 2 bei Station 2  
Gruppe 3 bei Station 3  
Gruppe 4 bei Station 4  
Gruppe 5 bei Station 5
- 10:00 - 10:45 Gruppe 1 bei Station 2  
Gruppe 2 bei Station 3  
Gruppe 3 bei Station 4  
Gruppe 4 bei Station 5  
Gruppe 5 bei Station 1
- 10:45 - 11:15 Kaffeepause
- 11:15 - 12:00 Gruppe 1 bei Station 3  
Gruppe 2 bei Station 4  
Gruppe 3 bei Station 5  
Gruppe 4 bei Station 1  
Gruppe 5 bei Station 2
- 12:00 - 12:45 Gruppe 1 bei Station 4  
Gruppe 2 bei Station 5  
Gruppe 3 bei Station 1  
Gruppe 4 bei Station 2  
Gruppe 5 bei Station 3
- 12:45 - 13:45 Mittagspause
- 13:45 - 14:30 Gruppe 1 bei Station 5  
Gruppe 2 bei Station 1  
Gruppe 3 bei Station 2  
Gruppe 4 bei Station 3  
Gruppe 5 bei Station 4
- ab 14:30 Möglichkeit zur **Diskussion und Analyse individueller Prüfaufgaben**  
mit den Betreuern der Prüfsysteme
- ca. 15:30 Ende des Seminars

## Stationen

### Station 1

#### **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. Aufgrund dieser Fokus-Variation generiert das Messgerät sowohl die topographische als auch die registrierte Farbinformation einer Probenoberfläche. Der Anwender erhält einen 3-D-Datensatz mit genauer topographischer Information. Einsatzgebiete sind Materialwissenschaft und Werkstoffprüfung, Automobil-, Halbleiter und Leiterplattenindustrie, Forensik, Pharmaindustrie sowie Medizintechnik.

**Betreuer:** Oliver Huber, Alicona Imaging GmbH, Graz

**Standort:** Foyer des Tagungsraums Nord, Erdgeschoss

### Station 2

#### **System zur gleichzeitigen Inspektion von Oberflächen auf Farbe, Glanz und 3-D mit dem Prinzip des Fotometrischen Stereo**

Bei komplexen Prüfaufgaben kann durch die isolierte Auswertung von Farbe, Glanz oder Neigung der Oberfläche oft keine eindeutige Charakterisierung der Objekte erfolgen. Durch die gleichzeitige Verknüpfung aller drei Parameter wird die Prüfsicherheit erheblich erhöht. Zugrunde liegt das Messprinzip des Fotometrischen Stereo. Die Ware wird im Durchlauf geprüft, wobei Datenraten bis zu 6 Mio. Bildpunkte/s mit sechs Messwerten pro Bildpunkt erreicht werden.

**Betreuer:** Robin Gruna, Fraunhofer IITB, Karlsruhe

**Standort:** Bildauswertungszentrum West, Keller

### Station 3

#### **System zur Inspektion von Oberflächen in Hohlräumen und Bohrungen**

Das Endoskopie-System PanCam ist speziell für die Erkennung von Oberflächenfehlern in Innenräumen ausgelegt. Wichtige Anwendungen sind die Sichtprüfung von Werkstücken mit Bohrungen, wie z. B. Brems- und Kupplungszylindern, sowie die Sichtprüfung von Rohren. Durch die Verwendung von Panorama-Optiken erhält man einen Rundumblick auf die innenliegende Oberfläche.

**Betreuer:** Klaus Spinnler, Ilja Wolf, Fraunhofer IIS, Erlangen

**Standort:** Multisensorlab, Erdgeschoss

### Station 4

#### **Spectral-Imaging-System zur Farbanalyse**

Das Farbanalysesystem ermöglicht die zeilenweise Aufnahme von orts aufgelösten Spektren farblich strukturierter Oberflächen im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 800 nm unter Verwendung eines Zeilenspektrographen und einer gewöhnlichen SW-Kamera. Die Größe des Messbereiches ist praktisch beliebig und hängt nur von der eingesetzten Optik ab. Die räumliche Auflösung ist quer zur Durchlaufrichtung von der Pixelzahl der Kamera (hier: 320) und in Durchlaufrichtung von ihrer Bildfolgerate (hier: 50 Hz) abhängig. Anwendungsmöglichkeiten bestehen zum Beispiel in der Erkennung kleinster Farbabweichungen (z. B. an Möbeldekoren, Textilien, Holzoberflächen), die mit herkömmlichen Farbkameras nicht mehr erfasst werden können, oder auch in der Erkennung unerwünschter Anteile in Schüttgütern (z. B. farblich abweichender Agrarprodukte) im Durchlauf.

**Betreuer:** Dr. Jochen Aderhold, Fraunhofer WKL, Braunschweig

**Standort:** Bühne Technikum Nord, Erdgeschoss

### Station 5

#### **Modulares System für die Oberflächenprüfung (Musterprüfung für die Teilnehmer)**

Das Bildverarbeitungssystem ist ein flexibler Aufbau mit unterschiedlichen Kameras und Beleuchtungskomponenten. Durch gezielte Auswahl der Komponenten kann das System vielseitig eingesetzt werden. An diesem System können erste Untersuchungen an Musterteilen vorgenommen werden.

**Betreuer:** Dr. Ronald Rösch, Kai Taeubner, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern

**Standort:** Seminarraum in der Bibliothek, 2. Stock