

Pressemitteilung

17. Sonderschau Berührungslose Messtechnik auf der Control 2023 (9. - 12. Mai)  
Halle 7, Stand-Nr. 7401

## **Schnelles Inline-3D-Mikroskopie-System zur Inspektion kleinster Strukturen**

### **Kurztext**

Das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien stellt mit »ICI:microscopy« ein System zur simultanen mikroskopischen 2D- und 3D-Qualitätskontrolle vor. Das Inline-3D-Mikroskop liefert bis zu 60 Millionen 3D-Punkte pro Sekunde und ermöglicht so auch das schnelle Abscannen größerer Flächen. Es ist zur Inspektion kleinster Strukturen auch bei hohen Bandgeschwindigkeiten geeignet und basiert auf der am AIT entwickelten »Inline Computational Imaging (ICI)« Technologie. Diese kombiniert die Methoden Lichtfeld und Photometrie, indem sie die natürliche Transportbewegung des Objekts für die simultane Erfassung unter verschiedenen Betrachtungs- und Beleuchtungsrichtungen nutzt. Das System kann zur zuverlässigen 3D-Analyse von komplexen Geometrien und herausfordernden Oberflächeneigenschaften eingesetzt werden. Mögliche Anwendungsgebiete finden sich beispielsweise in der Elektronikfertigung, bei der Inspektion von metallischen Oberflächen oder im Verpackungs- und Sicherheitsdruck.

### **Langfassung**

Das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien stellt mit »ICI:microscopy« ein System zur simultanen mikroskopischen 2D- und 3D-Qualitätskontrolle vor. Das Inline-3D-Mikroskop liefert bis zu 60 Millionen 3D-Punkte pro Sekunde und ermöglicht so auch das schnelle Abscannen größerer Flächen. Es ist zur Inspektion kleinster Strukturen auch bei hohen Bandgeschwindigkeiten geeignet und basiert auf der am AIT entwickelten »Inline Computational Imaging (ICI)« Technologie. Diese kombiniert die Methoden Lichtfeld und Photometrie, indem sie die natürliche Transportbewegung des Objekts für die simultane Erfassung unter verschiedenen Betrachtungs- und Beleuchtungsrichtungen nutzt. Das System kann zur zuverlässigen 3D-Analyse von komplexen Geometrien und herausfordernden Oberflächeneigenschaften eingesetzt werden. Mögliche Anwendungsgebiete finden sich beispielsweise in der Elektronikfertigung, bei der Inspektion von metallischen Oberflächen oder im Verpackungs- und Sicherheitsdruck.

### **Anforderungen moderner Produktionsprozesse imitiert**

Die Inline-3D-Erfassung und -messung ist immer öfter Bestandteil moderner Produktionsprozesse. Hochpräzise Fertigungsverfahren und die steigende Miniaturisierung von Bauteilen und Komponenten erfordern Auflösungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich, wodurch auch der Bedarf an schnellen Inline-3D-Mikroskopie-Lösungen steigt.

Das vorgestellte System orientiert sich an den Anforderungen moderner Produktionsprozesse. Die eingesetzte ICI-Technologie ahmt die Vorgehensweise eines menschlichen Prüfers nach, der beim Prüfen einer glänzenden Oberfläche durch Drehen und Kippen des Objekts die Betrachtungs- und Beleuchtungswinkel intuitiv variiert, um auch kleinste Defekte aufzuspüren.

Die Aufnahme der Prüflinge erfolgt während einer kontinuierlichen non-stop Bewegung und enthält sowohl die 2D-Farbturbilder als auch die Oberflächengradienten der Objekte. Diese Daten werden dann algorithmisch zu einem hochaufgelösten 3D-Modell und zu optimierten Texturbildern (z. B. All-in-focus Image, High-Dynamic-Range Image, Oberflächengradienten, Computational Bright und Dark Field) verrechnet. So können selbst kleinste Defekte bereits während der Inline-Inspektion sichtbar gemacht werden.

## System ist flexibel anpassbar

Bis vor kurzem war die ICI-Technologie auf die Prüfung von makroskopischen Merkmalen größer als 15 µm pro Pixel beschränkt. Durch Weiterentwicklungen werden nun Samplingraten von 700 nm (x/y) bei 1 µm Tiefenrauschen (z) erreicht. Kernelemente des Systems sind eine patentierte Mikroskop-Optik und die darauf abgestimmte Dome-Beleuchtung.

Das System ist in Auflösung und Schärfentiefenbereich an die jeweilige Inspektionsaufgabe anpassbar und kann für die unterschiedlichsten Prüfaufgaben eingesetzt werden. So können bei hoher Prüfgeschwindigkeit dreidimensionale Sicherheitsmerkmale in Banknoten und Sicherheitsdokumenten aber auch Leiterplatten, metallische Oberflächen mit Mikrostrukturen oder Ball Grid Arrays (BGAs) kontrolliert werden.

Das System wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2023 in Stuttgart, 9. bis 12. Mai, in Halle 7, Stand 7401, vorgestellt. Die Sonderschau will einen Beitrag zur Verbreiterung der Akzeptanz berührungsloser Messtechnik leisten, indem an einigen ausgewählten Exponaten die Konstruktionsprinzipien, Eigenheiten und Grenzen der neuen Messmöglichkeiten demonstriert werden. Die Sonderschau findet mit Unterstützung der P. E. Schall GmbH & Co. KG und dem Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision statt.

### Bilder in Druckqualität:

**Bild 1** (fraunhofer-vision-sonderschau-2023-3d-mikroskopie-system-bild-1.jpg):

Klimt Testbanknote und 3D-Rekonstruktion des Tiefdrucks im Bereich des Augapfels. Links oben: Klimt-Testbanknote; Mitte: 3D-Rekonstruktion des Tiefdrucks im Bereich des Augapfels – Albedo (oben) und Oberflächennormalen (unten); rechts: 3D-Rekonstruktion Albedo (oben) und Tiefeninformation (unten), Höhe des Tiefdrucks ( $\Delta z$ ) beträgt 57µm. Die Klimtbanknote wurde von der OEBS für Testzwecke zur Verfügung gestellt (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 2** (fraunhofer-vision-sonderschau-2023-3d-mikroskopie-system-bild-2.jpg):

3D-Scan einer Test-Druckplatte (zur Verfügung gestellt von OEBS) mit Sternschnitten unterschiedlicher Tiefe (von 22 µm bis 300 µm) aufgenommen mit dem Inline-3D-Mikroskopie-System (oben) und Detail des Schnitts mit 100 µm Tiefe (Mitte); Oberflächengradient (links), Albedobild (Mitte) und Tiefenbild (rechts); ganz unten: Tiefenprofil des 100 µm Schnitts an der Stelle der roten Linie im Bild links Mitte (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 3** (fraunhofer-vision-sonderschau-2023-3d-mikroskopie-system-bild-3.jpg):

Ergebnis eines 3D-gescannten Ball Grid Array (BGA) mit der globalen Punktwolke und dem Albedobild sowie der farbkodierten Tiefenkarte (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Fachkontakt:**

AIT Austrian Institute of Technology GmbH  
Petra Thanner  
Giefinggasse 4  
1210 Wien, Österreich  
Telefon +43 664 88390002  
E-Mail: [petra.thanner@ait.ac.at](mailto:petra.thanner@ait.ac.at)  
[www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

**Pressekontakt:**

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision  
Regina Fischer M. A.  
Flugplatzstraße 75  
90768 Fürth  
Telefon: +49 911 58061-5830  
Fax: +49 911 58061-5899  
E-Mail: [vision@fraunhofer.de](mailto:vision@fraunhofer.de)  
[www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)