

Pressemitteilung

16. Sonderschau Berührungslose Messtechnik auf der Control 2022 (3. - 6. Mai)  
Halle 6, Stand-Nr. 6401

## **System zur sehr schnellen 2D- und 3D-Inline-Oberflächeninspektion**

### **Kurztext**

Mit »xposure:photometry« stellt das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien, Österreich, ein System zur sehr schnellen 2D- und 3D-Inline-Oberflächeninspektion vor. Durch die Kombination einer xposure high-speed Zeilenkamera mit der xposure:flash Beleuchtungstechnologie ist es möglich, kleinste 3D-Defekte auch auf herausfordernden Objektoberflächen (metallisch, reflektierend, dunkel, körnig etc.) mit hoher Geschwindigkeit zu detektieren. Das System basiert auf dem Prinzip der photometrischen Stereobildgebung und ist für den Einsatz in der industriellen Qualitätskontrolle zur Prüfung von Batteriefolien, von Prägungen auf Verpackungen sowie vom Tiefdruck in Banknoten ebenso geeignet wie zur Inspektion von Infrastruktur, z. B. Schienen.

### **Langfassung**

Mit »xposure:photometry« stellt das AIT Austrian Institute of Technology aus Wien, Österreich, ein System zur sehr schnellen 2D- und 3D-Inline-Oberflächeninspektion vor. Durch die Kombination einer xposure high-speed Zeilenkamera mit der xposure:flash Beleuchtungstechnologie ist es möglich, kleinste 3D-Defekte auch auf herausfordernden Objektoberflächen (metallisch, reflektierend, dunkel, körnig etc.) mit hoher Geschwindigkeit zu detektieren. Das System basiert auf dem Prinzip der photometrischen Stereobildgebung und ist für den Einsatz in der industriellen Qualitätskontrolle zur Prüfung von Batteriefolien, von Prägungen auf Verpackungen sowie vom Tiefdruck in Banknoten ebenso geeignet wie zur Inspektion von Infrastruktur, z. B. Schienen.

Die photometrische Stereobildgebung – auch bekannt als Shape-from-shading – erfasst die dreidimensionalen Oberflächeneigenschaften und verwendet dafür Bilder, die mit mehreren Beleuchtungseinrichtungen aufgenommen werden. Dafür werden bis zu vier Xposure:flash-Linienlichtquellen mit Pulsraten von bis zu 600 kHz verwendet, wobei das System auch mit einer Vielzahl von handelsüblichen Beleuchtungen kompatibel ist. Das Verfahren reagiert empfindlich auf kleine Abweichungen in der Oberflächenstruktur des Objekts und kann echte 3D-Defekte wie Kratzer, Grate, Löcher oder Falten hervorheben, ohne dass Verschmutzungen oder Aufdrucke auf der zu inspizierenden Oberfläche fälschlicherweise als Defekte interpretiert werden.

Für die Aufnahme bewegt sich das Objekt unter der Kamera. Diese erlaubt das Auslesen von bis zu 600.000 Zeilen pro Sekunde und erfasst jeden Punkt der Objektoberfläche unter vier verschiedenen Beleuchtungsrichtungen. Der FPGA (Field-Programmable Gate Array) in der Kamera berechnet ein Albedobild (herkömmliches 2D-Bild der Oberfläche) und ein Gradientenbild, das den Oberflächennormalvektor an jedem erfassten Oberflächenpunkt darstellt. Die Ausgabe des FPGAs kann direkt für die Inline-3D-Oberflächeninspektion verwendet werden. Darüber hinaus kann in die Verarbeitung klassische oder KI-basierte Objektklassifizierung integriert werden, um Defekte besser zu beschreiben und präzisere Fehlerklassifikationen zu erstellen. Die Verarbeitung der Bildsequenzen direkt im FPGA der Kamera ermöglicht den Einsatz ohne zusätzliche Prozessoreinheit.

Die vorgestellte industrietaugliche Technologie eignet sich für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben und bietet auch bei herausfordernden Oberflächeneigenschaft (metallisch, reflektierend, dunkel, körnig etc.) zuverlässige Ergebnisse. Die hohe Prüfgeschwindigkeit ermöglicht Inline-Messungen, sodass Produktionsprozesse oder der Bahnverkehr bei Schienenüberprüfungen nicht unterbrochen werden müssen.

Typische Beispielanwendungen sind die Detektion von Defekten auf hochqualitativen Oberflächen wie z. B. Batteriefolien, die sich als kleine Erhebungen oder Vertiefungen äußern oder die Untersuchung von dreidimensionalen Qualitätsmerkmalen wie Prägungen, die Brailleschrift auf Verpackungen sowie den Tiefdruck auf Banknoten.

Das System wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2022 in Stuttgart, 3. bis 6. Mai, in Halle 6, Stand 6401, 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-2022-ait-schnelle-oberflaecheninspektion-bild-1.jpg): Schematischer Aufbau des Messsystems bestehend aus einer Zeilenkamera mit integriertem FPGA Modul und bis zu 4 Beleuchtungen, die aus unterschiedlichen Richtungen das Prüfobjekt anstrahlen. Im vorgestellten Aufbau rotieren die zu untersuchenden Objekte auf einer Trommel. Sie werden mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s inspiziert. Das System ist adaptier- und skalierbar (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 2** (fraunhofer-vision-sonderschau-2022-ait-schnelle-oberflaecheninspektion-bild-2.jpg): Ausschnitt einer 20 EUR Banknote, aufgenommen mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s und einer Auflösung von 50 µm/px. Links: Hochaufgelöstes Albedo-(Textur-)bild mit erkennbarer Mikroschrift; rechts: Gradientenbild mit deutlich erkennbarer Tiefdruckstruktur und Knitterfalten (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

**Bild 3** (fraunhofer-vision-sonderschau-2022-ait-schnelle-oberflaecheninspektion-bild-3.jpg): Die Zeilenkamera mit einer Zeilenfrequenz bis 600 kHz wurde um ein Softwaremodul für die OnBoard-Photometrie erweitert und ist nun auch eine high-speed photometry Smart-Kamera (Quelle: AIT Austrian Institute of Technology).

#### **Fachkontakt:**

AIT Austrian Institute of Technology  
Petra Thanner  
Giefinggasse 4  
1210 Wien, Österreich  
Telefon +43 50550-2802  
Fax +43 50550-2813  
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)