

Pressemitteilung

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

## **Messsystem für die hyperspektrale Oberflächen- und Schichtinspektion**

### **Kurztext**

Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, stellt mit »imanto© obsidian« ein Messsystem für hyperspektrale Oberflächen- und Dünnschichtuntersuchungen vor. Mithilfe der hyperspektralen Bildgebung (Hyperspectral Imaging, kurz: HSI) wird bei einer Prüfung das zu detektierende Licht, das von einer Untersuchungsprobe reflektiert wird, nicht nur orts aufgelöst, sondern auch spektral aufgelöst aufgezeichnet. Da sich unterschiedliche Oberflächenzustände – seien sie material- oder topologiebedingt – in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung äußern, stellt die hyperspektrale Bildgebung ein universelles Werkzeug dar, um die Verteilung vielfältiger Oberflächen- und Schichtparameter oder daraus abgeleitete Probeneigenschaften zu bestimmen, zu visualisieren und somit industrielle Prozesse aufzuklären, effektiver zu machen und zu automatisieren.

### **Langfassung**

Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, stellt mit »imanto© obsidian« ein Messsystem für hyperspektrale Oberflächen- und Dünnschichtuntersuchungen vor. Mithilfe der hyperspektralen Bildgebung (Hyperspectral Imaging, kurz: HSI) wird bei einer Prüfung das zu detektierende Licht, das von einer Untersuchungsprobe reflektiert wird, nicht nur orts aufgelöst, sondern auch spektral aufgelöst aufgezeichnet. Da sich unterschiedliche Oberflächenzustände – seien sie material- oder topologiebedingt – in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung äußern, stellt die hyperspektrale Bildgebung ein universelles Werkzeug dar, um die Verteilung vielfältiger Oberflächen- und Schichtparameter oder daraus abgeleitete Probeneigenschaften zu bestimmen, zu visualisieren und somit industrielle Prozesse aufzuklären, effektiver zu machen und zu automatisieren.

Optische Sensorik kommt in einer Vielzahl unterschiedlicher Industriebranchen zum Einsatz – beispielsweise um zu prüfen, ob Qualitätskriterien eingehalten werden. In einigen Fällen ist eine 100-Prozent-Inspektion mit herkömmlichen Technologien jedoch nicht möglich, obwohl in den betreffenden Industriezweigen Bedarf dafür besteht. Die hyperspektrale Bildgebung verfügt über das Potenzial, die bestehende Lücke wirksam zu schließen. Denn im Vergleich zu klassischen Farbkameras (RGB) wird mithilfe der hyperspektralen Messtechnik jeder Ortspunkt nicht nur durch einen Farbwert, sondern durch bis zu 1000 spektrale Bänder beschrieben. Damit können Materialien bzw. der Probenaufbau »gesehen« werden, und die Probe kann objektiv identifiziert, bewertet bzw. klassifiziert werden.

Unterschiedliche Oberflächenzustände – seien sie material- oder topologiebedingt – äußern sich in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung. Die Hyperspektraltechnik ermöglicht es, orts aufgelöste Oberflächeneigenschaften zu erkennen und mit hoher Geschwindigkeit kontinuierlich zu überwachen.

Für einen Einsatz der HSI-Technik zur Oberflächen- und Schichtinspektion bedarf es der abgestimmten Arbeitsweise von Kamera, Beleuchtung und Bewegungssystem, außerdem ist eine adäquate Datenauswertung wichtig. Diese verdichtet den gemessenen hochdimensionalen Datensatz hinsichtlich des Zielparameters durch eine algorithmische

Trennung der Information von Redundanz und Rauschen. Insbesondere die Fortschritte in der Entwicklung künstlicher Intelligenz, wie beispielsweise Machine- oder Deep-Learning-Ansätze, ermöglichen es mittlerweile, Eigenschaften zu »sehen«, die dem menschlichen Auge naturgemäß verborgen bleiben. Dafür werden in einer Anlernphase entsprechende Vorhersagemodelle vorab trainiert.

Obwohl die Nutzung spektroskopischer Methoden eine relativ junge Disziplin der Bildverarbeitung ist, ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. HSI kann beispielsweise orts aufgelöst die Dicke eines dielektrischen Films, Ölreste auf Metall- oder Kunststoffbändern oder den elektrischen Widerstand einer ITO-Schicht auf einem Glassubstrat bestimmen. Neben der lateralen Verteilung von Eigenschaften lassen sich aus der Gesamtheit aller HSI-Daten einer bestimmten Fläche auch globale Zielparameter dieser Fläche ableiten, wie etwa die Haftfestigkeit einer Oberfläche oder eine Qualitätsklassifikation nach den Parametern »i. o.« bzw. »n. i. o.«.

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-fraunhofer-iws-hyperspektrale-bildgebung-bild-1.jpg): Die hyperspektrale Bildgebung als inline-Adaption zur Rolle-zu-Rolle Folieninspektionssystem (Quelle: [ronaldbonss.com/Ronald Bonss](http://ronaldbonss.com/Ronald%20Bonss)).

**Bild 2** (fraunhofer-vision-sonderschau-2022-fraunhofer-iws-hyperspektrale-bildgebung-bild-2.jpg): Bessere Spezialfolien sollen OLED, Solarzellen und Schaltkreise gegen Luftfeuchtigkeit und andere schädliche Umwelteinflüsse schützen, um sie robuster und somit langlebiger machen. Mithilfe der hyperspektralen Bildgebung können selbst kleinste Defekte und geringste Abweichungen vom idealen Aufbau der Folien schnell erkannt werden (Quelle: [ronaldbonss.com/Ronald Bonss](http://ronaldbonss.com/Ronald%20Bonss)).

#### **Fachkontakt:**

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS  
Wulf Grählert  
Winterbergstraße 28  
01277 Dresden  
Telefon +49 351 83391-3406  
Fax +49 351 83391-3300  
E-Mail: [wulf.graehlert@iws.fraunhofer.de](mailto:wulf.graehlert@iws.fraunhofer.de)  
[www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)

#### **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)