Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Photonik Forschung Deutschland

Förderinitiative „KMU-innovativ: Photonik“

Projekt	**Adaptive Messsensorik zur spektralen Oberflächeninspektion in 3D (SPS3D)**
Koordinator:	Dr. Timo Eckhard Chromasens GmbH Max-Stromeyer-Straße 116 78467 Konstanz Tel.: +49 7531 876832 E-Mail: timo.eckhard@chromasens.de
Projektvolumen:	1.908.639 € (ca. 59 % Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.09.2017 – 31.08.2020
Projektpartner:	➲ Chromasens GmbH, 78467 Konstanz ➲ ficonTEC Service GmbH, 28832 Achim ➲ INNOVATIVE INK GmbH, 91438 Bad Windsheim ➲ TU Chemnitz, Institut für Print- und Medientechnik, 09126 Chemnitz ➲ Baumer Inspection GmbH, 78467 Konstanz (assoz. Partner)

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 28 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Photonik als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

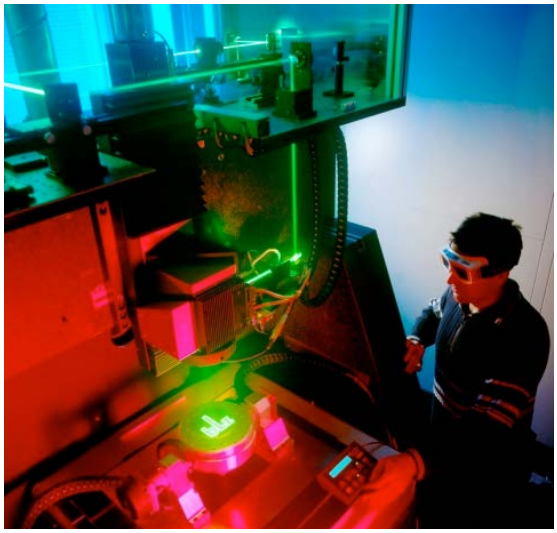

Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung
(Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

Spektrale Oberflächeninspektion in der industriellen Fertigung

In fast allen Produktionsbereichen wird in Zukunft die Inspektion spektraler Eigenschaften von Oberflächen (Spektralfarbmesstechnik) ein unabdingbarer Arbeitsschritt. Dabei besteht ein klarer Trend dahingehend, dass auch auf 3D-Objekten spektral gemessen werden muss. Speziell der aktuell immens wachsende Markt additiver Fertigungsverfahren stellt hier hohe Ansprüche. Gleichzeitig werden immer höhere Anforderungen an die Genauigkeit der Inspektion bei gleichzeitig steigenden Geschwindigkeiten gestellt. Diese Forderungen führen zu völlig neuen Sensorkonzepten. Einerseits wird die Fusion von kamerabasierter 3D- und Spektralfarbmesstechnik verlangt. Andererseits wird eine applikationsspezifische Anpassung der spektralen Sensorempfindlichkeiten notwendig, weil dies der einzige Weg ist, mit vernünftigem technischem Aufwand gleichzeitig eine Verbesserung von Genauigkeit und Geschwindigkeit zu erreichen. Aktuelle technologische Lösungen zeigen hier deutliche Defizite.

Neuer hybrider 3D- und Spektralsensor

Die technische Basis des neuen Sensorkonzepts bildet ein neuartiges Messsystem aus dem Hause Chromasens – ein CMOS-basierter 12-Zeilen-Sensor, der in der Lage ist, 12-kanalig pixelweise Bilddaten zu erfassen. Die 3D-Information entsteht durch Aufteilung der Zeilen in ein linkes und rechtes Sichtfeld, wodurch stereoskopische Verfahren angewandt werden können. Ein solcher Sensor soll mit applikationsspezifischen Filterfunktionen ausgerüstet werden – und zwar in hoher spektraler Granulierung und direkt auf dem Sensor (also ohne zusätzliche optische Bauteile). Dadurch entsteht ein hybrider 3D- / Spektral-Sensor.

Im Verbundprojekt SPS3D haben sich die KMUs Chromasens GmbH, ficonTEC Service GmbH und INNOVATIVE INK GmbH, das Institut für Print- und Medientechnik der TU Chemnitz sowie die Baumer Inspection GmbH als industrieller Anwender zusammengetan, um ein solches neuartiges hybrides Sensorsystem sowie Verfahren zu dessen Herstellung zu erforschen.

Kernidee des Projekts ist es, jedes der 15.000 Pixel eines Sensors einzeln mit einem applikationsbezogenen Filter auszurüsten, um so beliebige spektrale Empfindlichkeiten erreichen zu können. Das synergetisch zusammengesetzte Konsortium untersucht in diesem Kontext jeweils komplementäre Aufgabenstellungen.

Es ist ein geeignetes Farbfiltermodell zur möglichst flexiblen spektralen Individualisierung zu erforschen. Ein leistungsfähiges Druckverfahren für das Bedrucken von Einzel-Pixeln sowie ein zugehöriger hochgenauer Druckprozess sind zu etablieren und letztlich sind geeignete Farbsysteme zu erarbeiten, welche gleichermaßen die spektralen und drucktechnischen Belange erfüllen.

Als Gesamtziel soll eine neue Sensortechnologie demonstriert werden, welche in industriellen Anwendungen auf dreidimensionalen Oberflächen Spektralfarbmessungen mit deutlich reduziertem Farbmessfehler und hoher Inspektionsgeschwindigkeit ausführt. Die Technologie soll perspektivisch industriellen Anwendern zugänglich sein, um deutlich verbesserte Inspektionslösungen in Zukunftsfeldern anbieten zu können – vom haptischen Dekordruck bis zum 3D-gedruckten Bauteil.

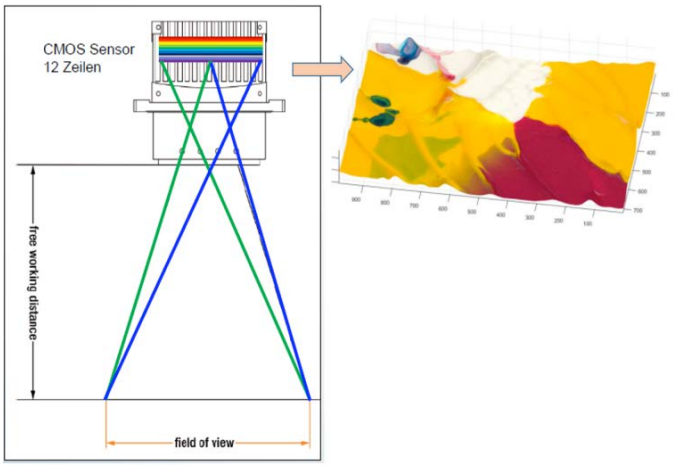

Bild 2: Spektralfarbmessung auf 3D-Oberflächen
(Quelle: Chromasens GmbH)