

Projekt

Hyperspektrale Prozesskontrolle in der Lebensmittel- und Agrarproduktion der Zukunft 4.0 (HYLAP)

Koordinator:

Michael Rode
Carl Zeiss Spectroscopy GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
07745 Jena
Tel.: +49 3641 64-2038
E-Mail: michael.rode@zeiss.com

Projektvolumen:

ca. 3,3 Mio. € (Förderquote 54,6%)

Projektlaufzeit:

01.07.2018 – 31.12.2021

Projektpartner:

- Carl Zeiss Spectroscopy GmbH, Jena
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF), Jena
- AGRO-SAT Consulting Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Baasdorf
- geo-konzept Gesellschaft für Umweltplanungssysteme mbH, Adelschlag

Optische Sensorik für die flexible vernetzte Produktion

Eine leistungsfähige und starke Industrie ist in Deutschland die Basis für Wachstum, Wohlstand und qualifizierte Arbeitsplätze. Die hohe Dynamik der globalisierten Märkte und die immer kürzeren Innovationszyklen stellen jedoch auch etablierte und über lange Jahre erfolgreiche Unternehmen permanent vor neue Herausforderungen. Zukünftige Produktionssysteme müssen flexibel und adaptiv sein. Immer häufiger werden sie auch autonom agieren müssen. Damit einher geht ein immer größerer Bedarf an Informationen, auf deren Basis Maschinen ihr Umfeld und die zu bearbeitenden Objekte erkennen können.

Die berührungslos arbeitenden Lösungsansätze der Photonik eignen sich in besonderer Weise zur flexiblen und schnellen Erfassung von Informationen über komplexe Zustände und Umgebungen. Das Potenzial der photonischen Sensorik – aufsetzend auf dem Stand der Technik – für den Einsatz in flexiblen und wandlungsfähigen Produktionsumgebungen mit teilweise autonom agierenden Maschinen zu erschließen, ist das Ziel dieser Fördermaßnahme. Gleichzeitig soll auch die visuelle Bereitstellung von Informationen für eine intuitive Anreicherung der Umgebungswahrnehmung im industriellen Umfeld mit zusätzlichen Informationen weiter vorangetrieben werden.

In der flexiblen und vernetzten Produktion fällt der Informationsverarbeitung eine wesentliche Bedeutung zu. Entsprechende Kooperationen zur ganzheitlichen Betrachtung des Systems aus optischem Sensor und der zugehörigen Datenverarbeitung sollen unterstützt und weiter ausgebaut werden.

Für die Forschungsarbeiten in 13 Verbundprojekten stellt das BMBF ca. 24 Millionen Euro zur Verfügung.

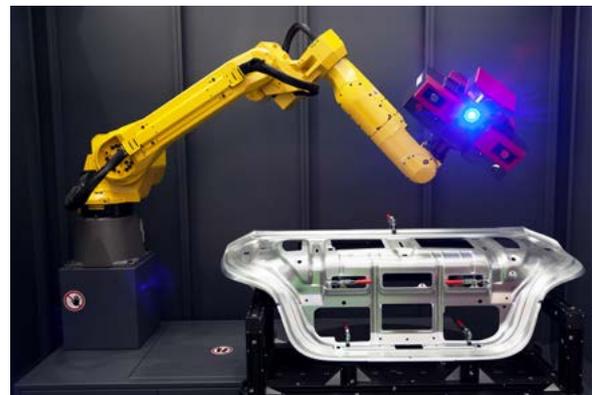


Bild 1: 3D-Scanner auf Roboterarm in der Produktion
(Quelle: wellphoto/Fotolia)

Hyperspektrale Prozesskontrolle für ressourcenschonend angebaute Lebensmittel

Ein nicht unerheblicher Anteil der Bevölkerung möchte hochwertige Nahrungsmittel aus verantwortungsvoll betriebener Landwirtschaft beziehen, gleichzeitig aber diese Nahrungsmittel auch preiswert einkaufen. Wer die Herstellungskette von landwirtschaftlichen Nahrungsmitteln kennt, kann die Herstellung an den Stellen verbessern, wo der größte Nutzen für alle entsteht. Die Projektpartner im Verbund HYLAP haben sich gefunden, um mit ihrem spezifischen Fachwissen die Prozesskette eben dieser verantwortungsbewussten Herstellungskette im wahrsten Sinne zu durchleuchten. Durch präzise Messung des Aufwuchses kann die Nährstoffversorgung der angebauten Pflanzen gezielt kontrolliert und nachfolgend durch den Einsatz digital gesteuerter Landtechnik optimiert werden. Dabei betreut das Projekt alle beteiligten Arbeitsvorgänge von der Aussaat bis zur Ernte. Gemeinsam mit Partnern können im Projekt realitätsnahe Versuche getestet und technologisch optimiert werden. Ziel ist, neue Messverfahren für die Landwirtschaft anzubieten, die Energie einsparen und die Verwendung von Düngemengen und Pestiziden verringern können, ohne den Ertrag zu schmälern.

Eine erfolgreiche Umsetzung der Regelkreise in den beiden Demonstrationsprozessketten zeigt das Potenzial, dass sich durch die erfolgreiche Implementierung vernetzter und adaptiver Produktionsstrategien für produzierende Unternehmen ergibt, um am Standort Deutschland in Zukunft weiterhin hochpräzise Produkte wirtschaftlich fertigen zu können.

Nutzung digitaler Technologien zur Vernetzung von Optik und Landtechnik

Gelöst werden soll dieses komplexe Vorhaben unter Nutzung neuester Technologien, die von hyperspektraler Bilderfassung in Verbindung mit neuartigen Lichtquellen bis hin zu einer Online-Kommunikation mit den Feldcomputern auf Landmaschinen reichen. Die Carl Zeiss Spectroscopy GmbH als langjähriger Hersteller robuster landwirtschaftlicher Messsysteme verfolgt als Lösungsansatz die Schaffung einer neuartigen optischen Sensorik unter Verwendung hyperspektraler Bildinformationen. Mittels hochaktueller mathematischer Algorithmen werden die hyperspektralen Bildinformationen auf mehreren Ebenen verrechnet und ausgewertet. Anschließend werden die Lösungen aller Projektpartner zu einem Demonstrator zusammengeführt. Um die Einsatzfähigkeit des Demonstrators auch bei Dämmerung oder nachts zu ermöglichen, erarbeitet das Fraunhofer IOF Jena Lösungen für ein effizientes Beleuchtungssystem auf Basis mikrooptischer Ansätze. Die AGRO-SAT Consulting GmbH trägt als beratender Partner der Landwirtschaft dazu bei, dass entsprechende Versuchsflächen zur Verfügung gestellt werden und Messkampagnen bzw. digitale Maschinenanweisungen unter Feldbedingungen durchgeführt werden. Die geo-konzept GmbH, die bereits Datennetzwerke für die Landwirtschaft betreibt, übernimmt das automatisierte Management der Geo-Daten auf den Versuchsflächen. Dazu wird eine entsprechende Internetplattform entwickelt, die eine Online-Kommunikation mit den Sensoren bzw. den Arbeitsmaschinen auf den Testflächen ermöglicht. Beide Unternehmen verfolgen darüber hinaus unterschiedliche Ansätze zur Datenauswertung der Hyperspektralsensorik.

Die Verwertung der Ergebnisse erfolgt einerseits über die Projektpartner selbst, andererseits soll die Technologie auch den Maschinenherstellern und ihren Partnern zum Einsatz angeboten werden. Weiterhin sollen bestehende digitale Beratungsplattformen der Landwirtschaft in die Verwertung der Ergebnisse eingebunden werden, um ihre Dienstleistungen noch individueller für die Landwirte zu gestalten. Durch die finale Integration der Technologieentwicklungen des Verbundes in bereits existierende Systeme der digitalen Landtechnik wird eine maximale Verwertbarkeit der zusätzlichen Daten erreicht.



Bild 2: Traktor mit Sprühanbau und symbolisiertem Messverfahren (Quelle: Dusan Kostic/stock.adobe.com und Jens Mondry/ZEISS)