

MultiSWIR

Multispektrale orts aufgelöste Objekterfassung im SWIR-Spektralbereich



Kompakte Multispektralkamera mit lateral strukturiertem Filter-Array ©Fraunhofer IOF

Die spektrale und spektral-bildgebende Detektion hat sich in den letzten Jahren international zu einem Multimilliarden-Euro-Markt mit signifikantem Wachstum entwickelt und bietet ein enorm breites Applikationspotenzial. Sie wird beispielsweise in der Industrie zur Produktionsüberwachung genutzt und ermöglicht neue sensorische Ansätze für das autonome Fahren und die medizinische Analytik. Die wachsende Zahl an Applikationen geht mit steigenden Anforderungen an die spektroskopischen und spektroskopisch-bildgebenden Systemen einher. Insbesondere betrifft dies sich scheinbar widersprechende Ziele wie die Realisierung einer hohen spektralen Auflösung bei gleichzeitig großem zugänglichen Spektralbereich und kleinem Bauraum. Die Notwendigkeit, das spektroskopische System mit der Bildgebung zu kombinieren, erschwert die Lösungsfindung zusätzlich. Eine entscheidende zusätzliche Herausforderung betrifft die Ausweitung des adressierten Wellenlängenbereichs über den sichtbaren (VIS) Spektralbereich hinaus, um auch den nahen Infrarot Bereich (SWIR: ‚short wavelength infrared‘) zwischen 700 nm und 1,7 μm für kompakte Spektral-Sensoren nutzen zu können.

Vor diesem Hintergrund ist das Gesamtziel des Vorhabens die Erarbeitung und grundlegende Erforschung zweier völlig neuartiger Konzepte zur spektralenorts aufgelösten Detektion im SWIR-Spektralbereich und deren prinzipieller Funktionsnachweis. Konkret werden folgende grundlegende Konzepte der Spektroskopik für den SWIR-Spektralbereich adressiert:

1. ortsauflösendes Spektroskop-Sensor-Array auf Basis von Mehrfachstreuung an maßgeschneiderten mikrooptischen 3D-Strukturen und Auswertung

spezifischer wellenlängenabhängiger 2D-Verteilungsmuster

2. Multispektrales, filterbasiertes Spektroskop-Sensor-Array.

In der Forschergruppe werden die Systemansätze zu den beiden neuartigen ortsauflösenden-spektroskopischen Sensoren durch das Fraunhofer IOF verantwortet. Die Technologien und Prozesse zur Herstellung der funktionsbestimmenden mikrooptischen Elemente werden durch die EAH Jena erarbeitet und erforscht. Die TU befasst sich mit der Entwicklung von Bildverarbeitungs- und Machine-Learning-Algorithmen (Algorithmen der Künstlichen Intelligenz), statistischen/ mathematischen Methoden und Verfahren zum Handling und zur Auswertung der spektroskopischen und ortsauflösten Datensätze mit dem Ziel, deren Leistungsfähigkeit zu untersuchen und nachzuweisen.

FÖRDERKENNZEICHEN: 2019 FGR 0077



Rohbild einer kompakten Multispektralkamera mit lateral strukturiertem Filter-Array ©Fraunhofer IOF

PROJEKTLEITER:

Prof. Dr. Robert Brunner

KONTAKT:

robert.brunner@eah-jena.de
(03641) 205 352

LAUFZEIT:

Januar 2020 – Juni 2022

FÖRDERMITTELGEBER:

Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG)
Europäischer Sozialfonds (ESF)

FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF)
Technische Universität Ilmenau