

Prozessierungspipelines für die hyperspektrale Datenauswertung

Dr. J. Makowski, LuxFlux GmbH, Reutlingen

Die hyperspektrale Bildgebung erweitert herkömmliche Inspektionssysteme um eine weitere Datendimension. An jedem Bildpunkt liefern hyperspektrale Kameras ein Spektrum, das Informationen über Eigenschaften der Proben enthält. Um diese zusätzliche Informationen zu erschließen, steht eine Fülle an Algorithmen zur Verfügung. Die Algorithmen arbeiten primär in der spektralen Dimension, können aber auch Informationen aus den räumlichen Dimensionen mit einbeziehen.

Der Vortrag erläutert die Vorgehensweise anhand von Prozessierungspipelines, die alle Algorithmen von den Kamerakorrekturen, über die hyperspektrale Datenverarbeitung bis zur Bildverarbeitung alle Arbeitsschritte abdecken. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der spektralen Datenverarbeitung.

Die Verwendungen chemometrischer Algorithmen aus der Spektroskopie zur Analyse von hyperspektralen Daten ist der naheliegende Ansatz. Algorithmen wie PCA oder LDA können zielsicher die relevanten Features aus einem Spektrum extrahieren, die dann ein Klassifikator nutzt, um Pixel bestimmten Gruppen zuzuweisen. Regressionsalgorithmen, die jedem Bildpunkt einen kontinuierlichen Messwert zuordnen, lassen sich ebenfalls leicht übertragen. Der Vortrag erläutert das Vorgehen an Hand von Beispielen aus der Sortierung und der Tabletteninspektion.

Aus der Fernerkundung stammt der Ansatz, die gemessenen Spektren algorithmisch in ihre Einzelkomponenten zu zerlegen. Aus ihren Einzelbeiträgen lassen sich dann direkt Information zur räumlichen Verteilungen der Einzelkomponenten ableiten. Die spektralen Entmischungsverfahren unterscheiden sich stark in Ihrer Komplexität. In einfachsten Fall liegt eine lineare Überlagerung einzelner, bekannter Einzelkomponenten vor. Nicht-Lineare Mischungen, unreine oder gar unbekannte Einzelkomponenten erschweren die Zerlegung. Der Vortrag gibt einen Überblick über die gängigen Methoden zur Entmischung und Identifikation von bekannten sowie unbekanntem Einzelkomponenten.