

## Bachelorarbeit, Masterarbeit

# Bandbereichsauswahl mithilfe von Spektralfiltern für genauere Materialanteilsschätzungen

### Projekt

Zur Unterscheidung von Objekten, Stoffen bzw. Gegenständen zum Zweck der Trennung von Gut- und Schlechtmaterial bietet sich die berührungslose, optische Untersuchung der Materialien an. Hyperspektralkameras zeichnen die Materialspektren orts aufgelöst auf, d.h., pro Pixel liegt ein vollständiges Spektrum vor. Es entsteht ein dreidimensionaler Datenwürfel mit zwei räumlichen und einer spektralen Dimension.

Die Auswertung hyperspektraler Daten erlaubt ebenso die Bestimmung, welche Stoffe zu welchem Anteil in gegebenen Mischungen vorliegen (Spectral Unmixing). Der Datenwürfel wird dazu mathematisch in Reinspektren sowie deren Anteile an jedem Pixel zerlegt. Da sowohl die Aufzeichnung von Hyperspektralbildern als auch die Berechnung des Entmischungsergebnisses zeitaufwändig sind (das Datenvolumen beträgt häufig mehrere hundert MB), soll ein alternativer Ansatz untersucht werden. Die Grundidee beschreibt ein Matched-Filter-Ansatz unter Annahme eines linearen Mischmodells. Bei diesem Ansatz werden Spektralfilter mit einer zu berechnenden, frei programmierbaren Transmission vor einer herkömmlichen Grauwertkamera platziert. Somit gilt es zu ermitteln, welche spektrale Transmission einzustellen ist, damit die Grauwertkamera direkt die Materialanteile aufzeichnet (Spektralfilterentwurf). Die Aufzeichnung von Grauwertbildern an mehreren hundert Wellenlängen sowie deren Nachverarbeitung entfallen dadurch.

### Aufgabenstellung

Abweichungen von Mischspektren zu dem betrachteten Mischmodell liefern ungenaue Materialanteilsschätzungen. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Abweichungen an verschiedenen Wellenlängen unterschiedlich stark ausgeprägt sein können. Es wurde ein erster Ansatz für die Auswahl spektraler Bereiche vor dem Spektralfilterentwurf verfolgt. Innerhalb der Arbeit soll dieser Ansatz erweitert und ggf. neue Methoden entworfen werden. Beispielsweise kann die Auswertung der Materialanteilsschätzung unter der aktuellen Bandbereichswahl verwendet werden, um die Bandbereichswahl in der nächsten Schätzung nachzubessern. Die so entwickelten Verfahren können neben der analytischen Auswertung an existierenden hyperspektralen Aufzeichnungen in einem Versuchsaufbau an realen Materialmischungen erprobt werden.

### Kenntnisse

- Erste Erfahrungen im Bereich der Bildverarbeitung wünschenswert, nicht zwingend
- Grundlegende Programmierkenntnisse in Matlab
- Freude am wissenschaftlichen Arbeiten

### Forschungsgebiet

- Signalverarbeitung

### Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Mechatronik
- Maschinenbau
- Informatik

### Ausrichtung

- Signalanalyse

### Start

ab sofort

### Links

[Forschungsprojekt](#)  
[Mitarbeiter](#)

### Ansprechpartner

M.Sc. Wolfgang Krippner  
Westhochschule, Hertzstr. 16  
06.35  
Zimmer 118  
wolfgang.krippner@kit.edu  
Tel.:(0721) 608 - 44622

