

## Bachelorarbeit, Masterarbeit

# Iterativer Ansatz für die Bestimmung von Materialanteilen

### 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

Prinzipiell kann die Anteilsschätzung für alle Materialien einer Mischung durch die Anwendung einer Anzahl an Spektralfiltern gleich der Anzahl an Materialien erfolgen. Genaue Anteilsschätzungen sind zu erwarten, falls das angenommene und für die Berechnung der Spektralfilter verwendete Mischmodell geringe Abweichungen zu der Mischprobe aufweist.

Um auch bei größeren Abweichungen genaue Materialanteilsschätzungen zu erhalten, sollen iterative Ansätze entwickelt werden. Diese sollen zu physikalisch sinnvollen Schätzungen führen, d.h. positive Anteile, welche in der Summe eins ergeben. Es werden in mehreren Iterationen Schätzungen durchgeführt. In jedem Durchlauf soll die Berechnung der Spektral für die nächste Iteration die zuletzt erhaltene Schätzung mit einfließen.

### 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

