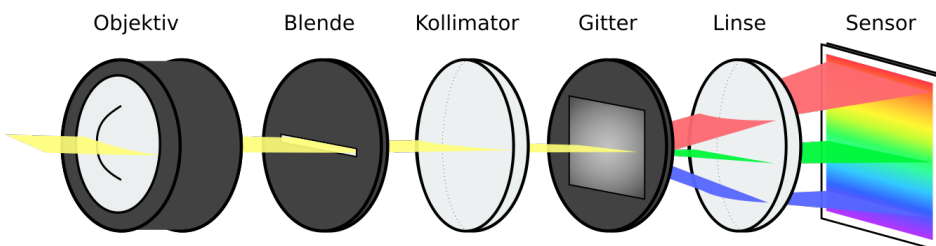


## Bachelorarbeit, Masterarbeit

# Simulation einer hyperspektralen Lichtfeldzeilenkamera

### Motivation

Im Licht einer realen Szene sind viele Informationen enthalten. Im Rahmen der geometrischen Optik kann die Strahldichte einer Szene durch Sieben Variable parametrisiert werden: drei Ortskoordinaten, zwei Winkelkoordinaten, eine Wellenlängenkoordinate und die Zeit. Eine gewöhnliche Kamera nimmt eine niedrigdimensionale Projektion dieser sogenannten plenoptischen Funktion auf. In der Regel beschreibt ein Foto nur zwei Ortskoordinaten und drei diskrete Farbkanäle (RGB), über die restlichen Variablen wird im Zuge der Aufnahme des Fotos integriert. In vielen Anwendungen ist es jedoch sinnvoll, mehr Information der plenoptischen Funktion zu konservieren. Durch Aufnahme des Spektrums einer Szene lassen sich beispielsweise Materialien klassifizieren und chemische Zusammensetzungen bestimmen. Speichert man jedoch die Winkelabhängigkeit der in die Kamera einfallenden Strahlen kann die Szene aus verschiedenen Perspektiven beschrieben oder auch die Tiefenschärfe erhöht werden.



Schematische Skizze einer hyperspektralen Zeilenkamera

### Aufgabenstellung

Im Rahmen der Arbeit soll eine hyperspektrale Zeilenkamera modelliert und in einer bestehenden Raytracing-Umgebung simuliert werden. Im obigen Bild ist eine hyperspektrale Zeilenkamera schematisch dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Objektiv, einer Spaltblende, einem Kollimator, einem dispersiven Element (z.B. Gitter) und einer abbildenden Optik. Durch Reduktion der räumlichen Dimension kann die spektrale Dimension direkt auf den Sensor abgebildet werden. Die zusätzliche zweite räumliche Dimension kann beispielsweise durch sequentielles Abtasten (scanning) erfasst werden. Die Zeilenkamera soll um ein zylindrisches Mikrolinsenarray vor dem Sensor zur 2D-Lichtfeldkamera erweitert werden. Anhand von Testszenen soll das Sensorbild der simulierten Kamera erzeugt werden. Aus den erzeugten Sensordaten sollen die hyperspektralen Lichtfeldbilder rekonstruiert und deren Qualität untersucht werden.

### Vorkenntnisse

- Erfahrung im Bereich der Signal- und Bildverarbeitung wünschenswert
- Programmierkenntnisse in C++ wünschenswert
- Freude am wissenschaftlichen Arbeiten

### Forschungsgebiet

- Bildverarbeitung
- Computational Imaging

### Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Informatik

### Ausrichtung

- Modellierung
- Simulation
- Implementation

### Start

Ab sofort

### Links

[Forschungsprojekt](#)  
[Mitarbeiterseite](#)

### Ansprechpartner

M. Sc. Maximilian Schambach  
Westhochschule, Hertzstr. 16  
Geb. 06.35, Zimmer 120.3  
schambach@kit.edu  
Tel.: (0721) 608 - 44524

