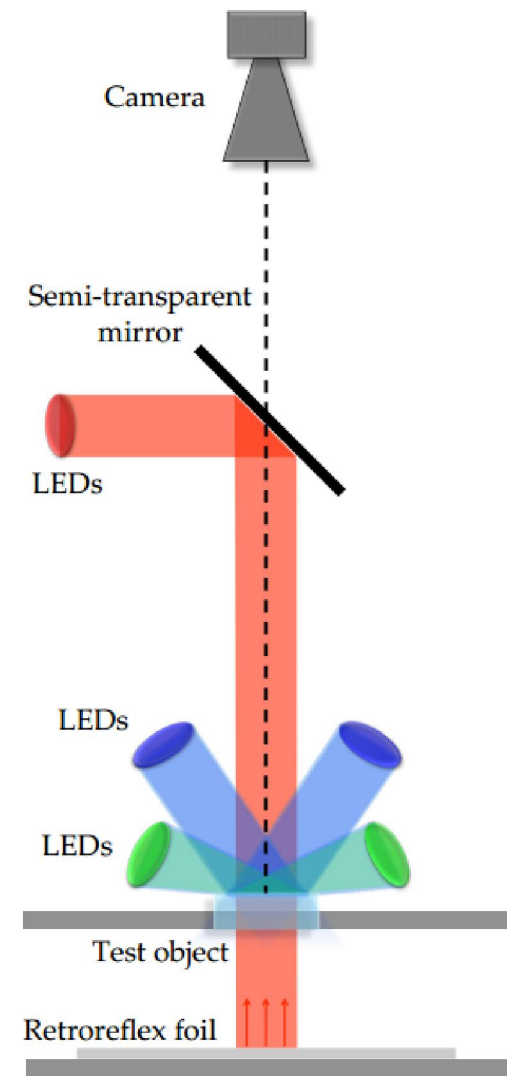
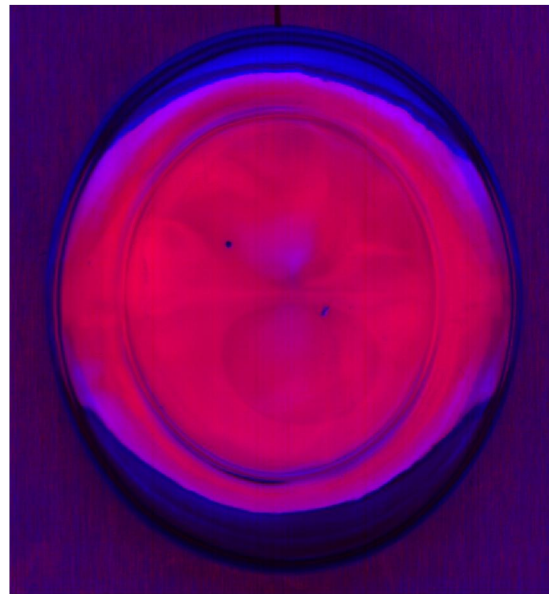


- Entwicklung von Algorithmen zur Lichtfeldbildverarbeitung für die automatische Sichtprüfung transparenter Objekte
- Entwicklung von Methoden des Optical Computings zur Detektion streuender Fehler in transparenten Objekten
- Improved 3D Laser Triangulation of Reflective Surfaces using Multiple View Inspection
- Analyse und Evaluation eines neuartigen bildgebenden Sensors
- Stereorekonstruktion mit diesem neuartigen bildgebenden Sensor
- Erweiterung der luftbildgestützten Erhebung von Verkehrsstatistiken
- Konzeption eines Demonstrationsträgers für vollautomatisches Fahren
- Untersuchung neuer hyperspektraler Kameratechnologien (z.B. Schnappschuss-Hyperspektralkameras) und Spektralsensoren (SCiO Food Scanner)
- Analyse spektraler Messdaten mithilfe von Machine und Deep Learning
- Detektion von Fremdkörpern und Quantifizierung von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln
- Entwicklung eines Verfahrens zur Generierung von „Object Proposals“ in Luftbildaufnahmen

Automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

- Transparente Objekte (Linsen, Windschutzscheiben, etc.) müssen hohen Qualitätsansprüchen genügen.
- Aufgrund ihrer Transparenz sind viele der herkömmlichen, automatisierten Prüfverfahren nicht anwendbar.



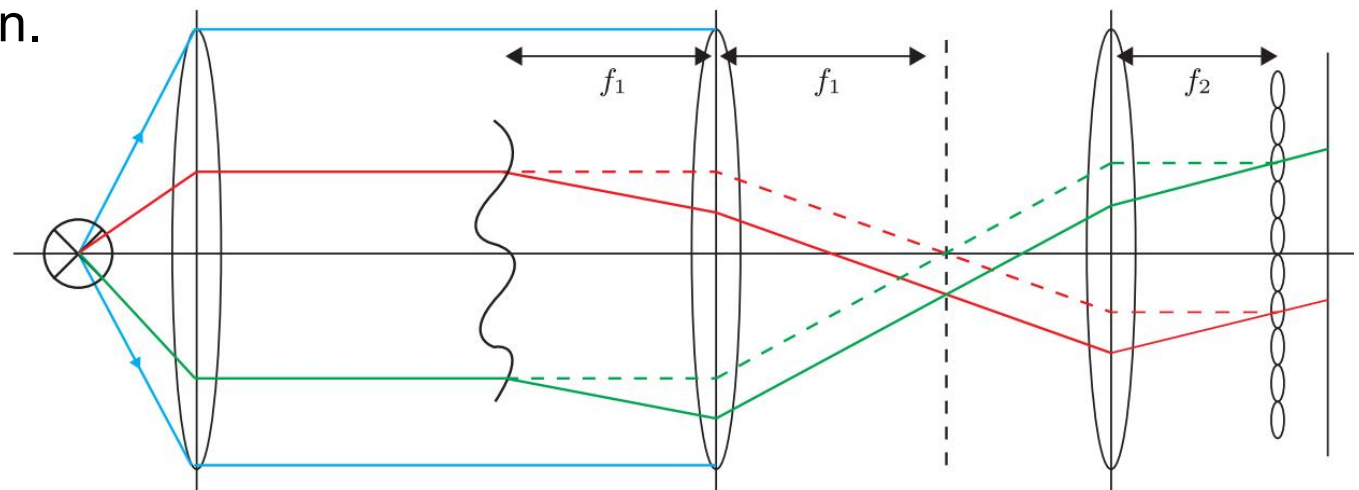
Automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

- Bachelor- / Master- / Diplomarbeit:

Entwicklung von Algorithmen zur Lichtfeldbildverarbeitung für die automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

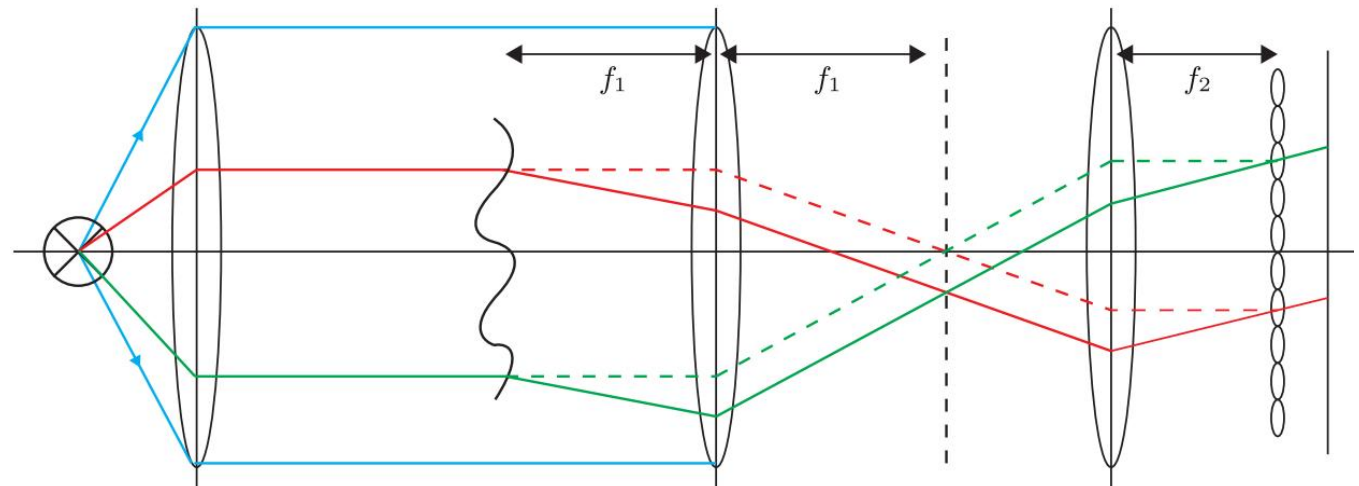
Lichtfeldkameras erfassen neben dem Ort auch die Richtung einfallender Lichtstrahlen.

Defekte in transparenten Objekten manifestieren sich oft nur in einer Ab-/Umlenkung des Lichtes – bei geeigneter Beleuchtung können sie mit entsprechenden Algorithmen in einem aufgenommenen Lichtfeld entdeckt werden.



Automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

- Ihre Aufgabe (Umfang je nach Art der Abschlussarbeit):
 - Literaturrecherche zum Thema.
 - Auswahl/Entwurf geeigneter Algorithmen & Merkmale zur Verarbeitung von Lichtfeldbildern.
 - Implementierung der ausgewählten Verfahren.
 - Evaluation der Verfahren anhand von Beispieldatensätzen.
- Kontakt:
Johannes Meyer – johannes.meyer@kit.edu – 0721 6091 482



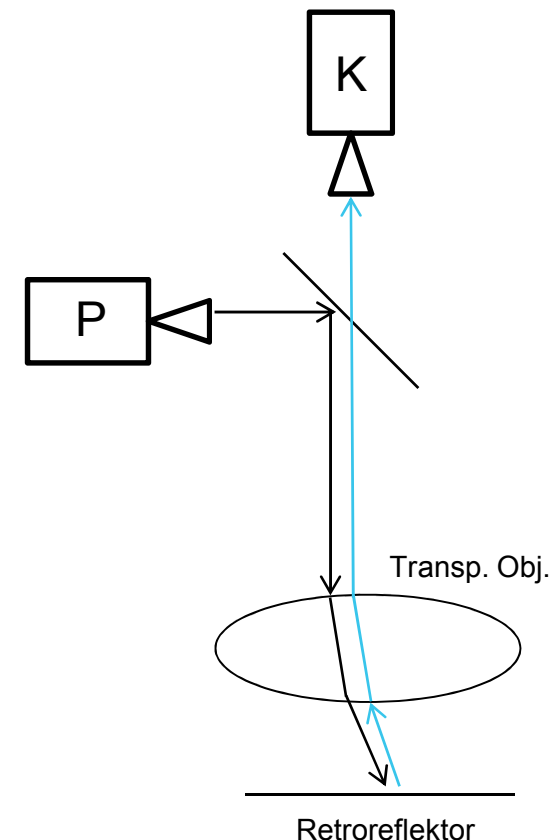
Automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

- Bachelor- / Master- / Diplomarbeit:
Entwicklung von Methoden des Optical Computings zur Detektion streuender Fehler in transparenten Objekten

Für das dargestellte Kamera-/Projektorsystem gilt für die Entstehung des Kamerabildes \mathbf{k} bei Projektion von \mathbf{p} :

$$\mathbf{k} = \mathbf{S} \cdot \mathbf{p}$$

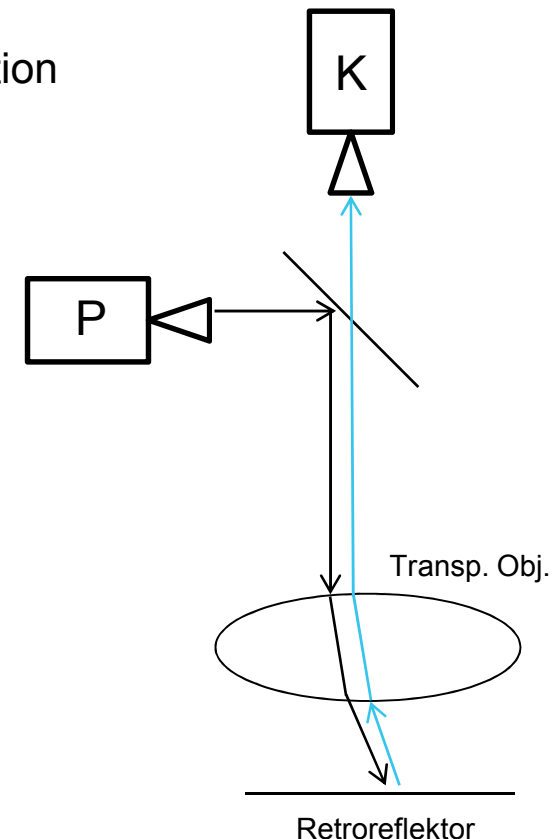
Die Lichttransportmatrix \mathbf{S} enthält die Informationen der Szene, ist jedoch hochgradig redundant und bei gängigen Projektor- und Sensorauflösungen im Rechner schlecht handhabbar ($> 10^{12}$ Elemente). Das Ergebnis von Multiplikationen von \mathbf{S} mit beliebigen Projektionsvektoren \mathbf{p} lässt sich jedoch „in die Optik auslagern“. Eine geschickt gewählte Basis $\mathbf{P} = \{\mathbf{p}_1, \dots, \mathbf{p}_n\}$ ermöglicht es, interessante Teile von \mathbf{S} zu rekonstruieren und das Prüfobjekt insb. auf streuende Fehler zu prüfen.



Automatische Sichtprüfung transparenter Objekte

- Ihre Aufgabe (Umfang je nach Art der Abschlussarbeit):
 - Literaturrecherche zum Thema.
 - Simulation des Prüfaufbaus mit dem physikalisch korrekten Raytracer Mitsuba.
 - Auswahl/Entwurf geeigneter Algorithmen zur Approximation interessanter Teile der Lichttransportmatrix.
 - Implementierung der ausgewählten Verfahren.
 - Evaluation der Verfahren mittels der Simulationsumgebung und ggf. anhand praktischer Experimente.

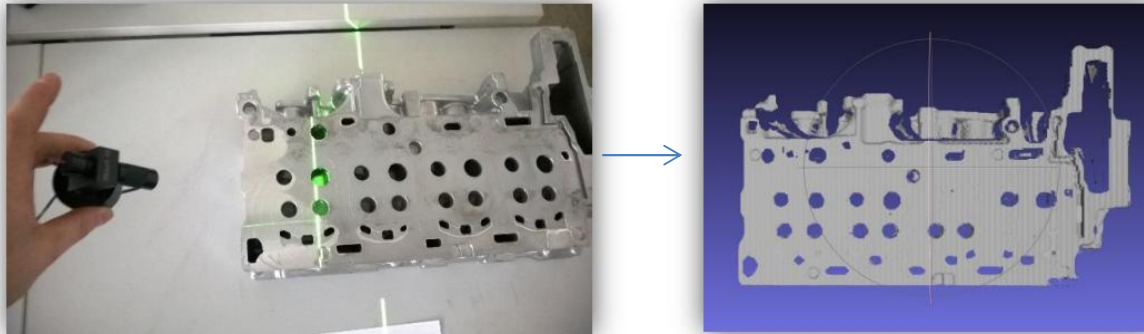
- Kontakt:
Johannes Meyer
johannes.meyer@kit.edu
0721 6091 482



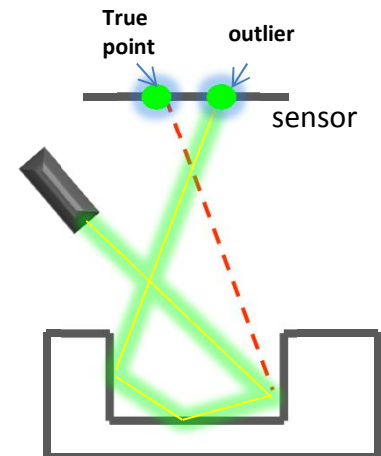
Improved 3D Laser Triangulation of Reflective Surfaces using Multiple View Inspection

Mahsa Mohammadikaji, mahsa.mohammadikaji@kit.edu

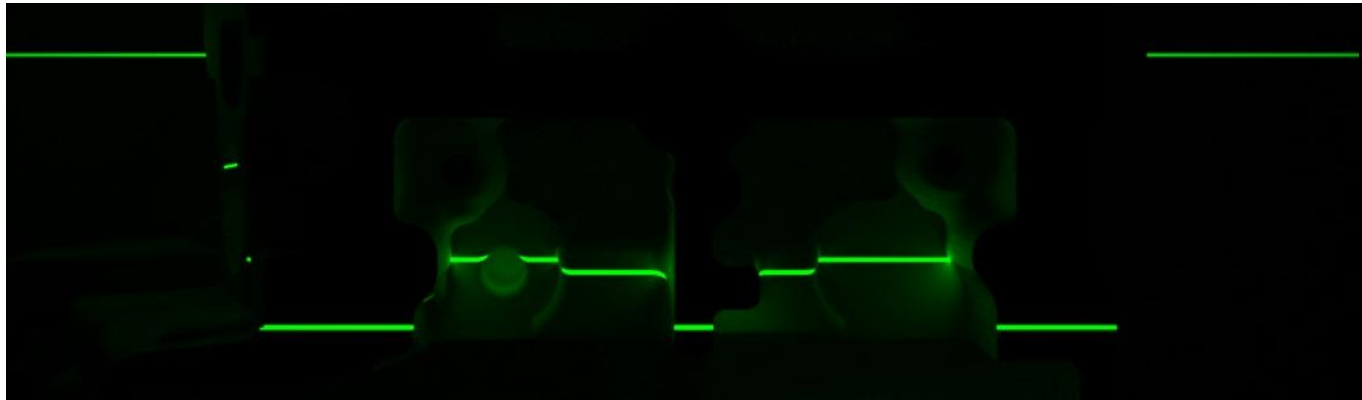
- Laser Triangulation is a popular scanning technique.



- This technique works best if the surface is diffuse and non-absorbing. However, machined metallic surfaces are rather reflective and cause multiple reflections, which lead to outliers in the 3D scanning.

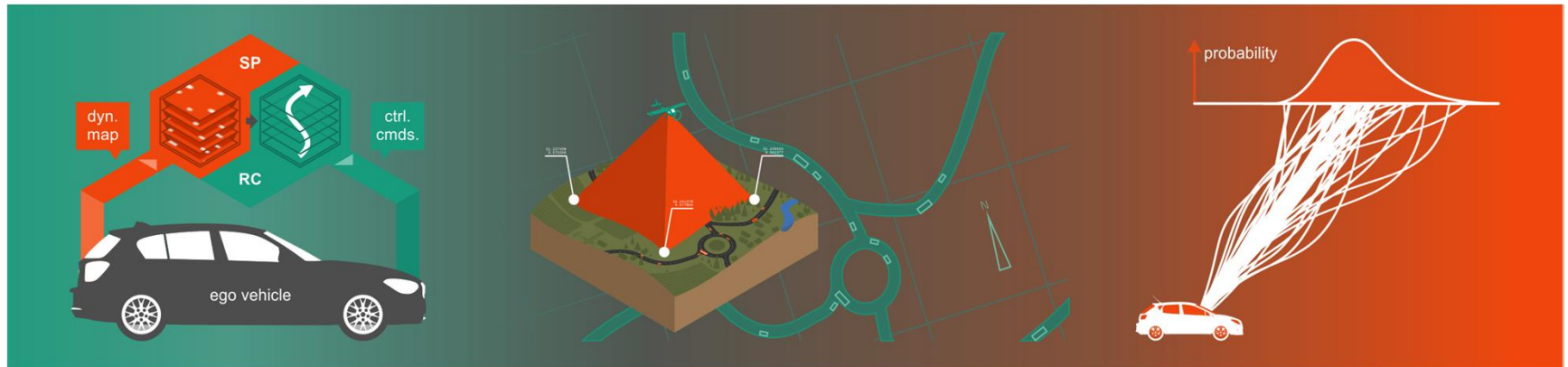


- By using multi-cameras (multi-view), geometrical constraints can be set to detect and avoid the outliers. Moreover, the position of the cameras can be set to have the most view-overlap and object coverage.
- Computer-graphics rendering (Mitsuba) can be utilized to render images from the cameras' view-points (rendering engine already available).



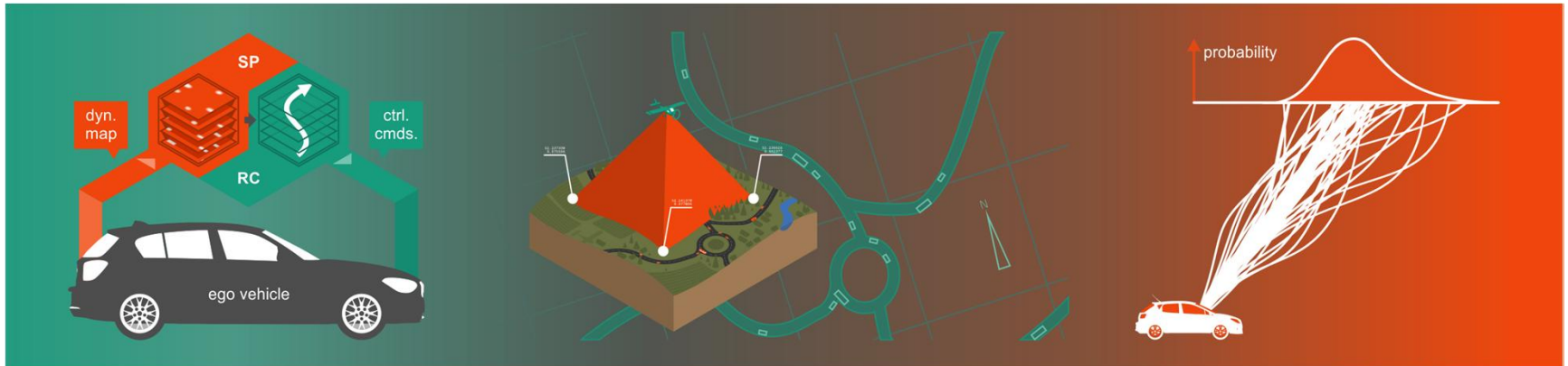
- The task is to design different CAD models, simulate a multi-view inspection of the target and implement an appropriate outlier detection technique. Moreover, the camera and laser view-points can be optimized to provide the optimum coverage and outlier detectability.
- We offer a good supervision and expect a good work 😊
- English communication abilities are required.

HiWi/Abschlussarbeiten im Bereich automatisches Fahren



- Die Abteilung Videoauswertesysteme (VID) forscht im Bereich vollautomatisches Fahren: künstliche Intelligenz und Bildauswertung
- Derzeitige Forschungsschwerpunkte und konkrete Themen für Arbeiten:
 - Analyse und Evaluation eines **neuartigen bildgebenden Sensors**
 - **Stereorekonstruktion** mit diesem neuartigen bildgebenden Sensor
 - Erweiterung der **luftbildgestützten Erhebung von Verkehrsstatistiken**
 - Konzeption eines **Demonstrationsträgers für vollautomatisches Fahren**

HiWi/Abschlussarbeiten im Bereich automatisches Fahren



■ Weitere Themenbereiche für mögliche Arbeiten:

- Bildauswertung
- Embedded-Entwicklung
- Software Engineering
- Sensoranalyse
- Simulation
- Modellierung

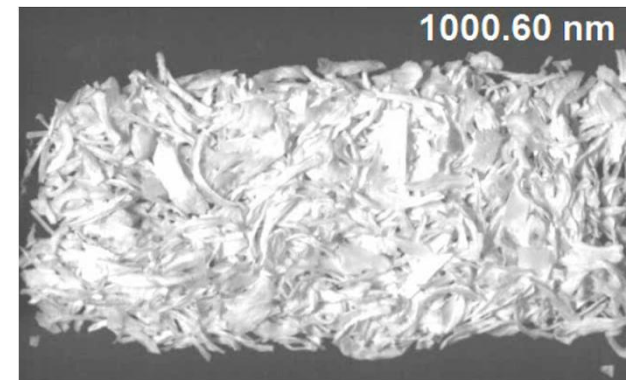
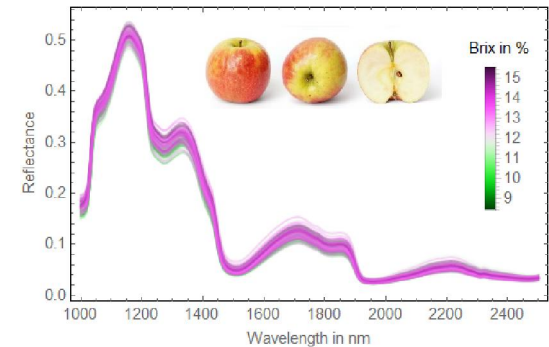
Dipl.-Ing. Miriam Ruf
miriam.ruf@iosb.fraunhofer.de
Tel.: 0721 6091-632

M.Sc. Jens Ziehn
jens.ziehn@iosb.fraunhofer.de
Tel.: 0721 6091-633

www.iosb.fraunhofer.de/?Arbeiten_automatisches_Fahren

Hyperspectral Imaging und Analyse spektraler Messdaten

- In der Abteilung *Sichtprüfsysteme* des IOSBs sind verschiedene **Master- und Bachelorarbeiten** sowie **HiWi-Stelle** zu vergeben
- Themen- und Anwendungsgebiete
 - Untersuchung neuer **hyperspektraler Kameratechnologien** (z.B. Schnappschuss-Hyperspektralkameras) und Spektro Sensoren (**SCiO Food Scanner**)
 - Analyse spektraler Messdaten mithilfe von **Machine und Deep Learning**
 - Detektion von **Fremdkörpern** und **Quantifizierung von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln**
- Kontakt: Dr.-Ing. Robin Gruna
robin.gruna@iosb.fraunhofer.de



Entwicklung eines Verfahrens zur Generierung von „Object Proposals“ in Luftbildaufnahmen

Themenbeschreibung:

- Die Detektion von Objekten in Luftbildaufnahmen ist relevant für eine Vielzahl von Anwendungen wie zum Beispiel Such- und Rettungseinsätze oder Überwachungsaufgaben. Hierzu wird oft ein Klassifikator mit Hilfe eines Sliding-Window Verfahrens angewendet. In den letzten Jahren wurden so genannte Object Proposals entwickelt um den hohen Rechenaufwand bei der Klassifikation zu reduzieren. Diese Verfahren sind dabei auf Objekte ausgerichtet, die ein hohen Anteil des Bildes überdecken. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Object Proposals Verfahrens, das als Vorverarbeitungsschritt der Objektdetektion in Luftbildaufnahmen mit vergleichsweise kleinen Objekten angewendet werden kann.

Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche
- Evaluation existierender Verfahren auf Luftbildaufnahmen
- Anpassung und Weiterentwicklung der Verfahren
- Untersuchung der Verfahrensleistung

Betreuer:

Lars Sommer, lars.sommmer@iosb.fraunhofer.de

