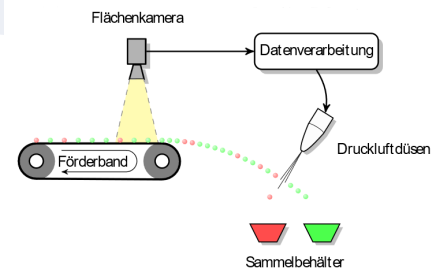


# Sensitivitätsanalyse eines Multitarget-Trackers mit Machine-Learning- und Datenanalysemethoden

Bei optischen Bandsortieranlagen werden Teilchen wie Recyclingmaterial oder Lebensmittel auf Basis visueller Eigenschaften getrennt, indem die Teilchen einer Klasse durch richtiges Timing und gezieltes Öffnen von Druckluftventilen „ausgeblasen“ werden. Hierzu ist es notwendig, die Position und den Zeitpunkt der Teilchen am Düsenbalken vorherzusagen (zu prädictieren).

Um akkurate Prädiktionen zu ermöglichen, haben wir kürzlich vorgeschlagen, die Teilchen auf dem Band mit einer Flächenkamera zu beobachten und so deren Trajektorien mittels Multitarget-Tracking-Verfahren zu rekonstruieren. Hierzu wird aktuell ein Kalman-Filter-basierter Ansatz verwendet. Dessen Genauigkeit ist stark von den gewählten Hyperparametern, wie dem eingesetzten Bewegungsmodell sowie dem Mess- und Prozessrauschen, abhängig. Diese sind im Allgemeinen schüttgutabhängig und müssen daher individuell eingestellt werden. Für eine begründete Wahl der Hyperparameter soll in dieser Arbeit mittels Datenanalysemethoden eine für alle Schüttgüter gültige Heuristik hergeleitet werden. Folgende Aufgaben sind Teil der Arbeit:



- Definition und Eingrenzung des betrachteten Hyperparameterraums z. B. mittels Ausprobieren verschiedener Parameterkombinationen (Gridsearch) und anschließender PCA
- Finden von robusten und möglichst optimalen Hyperparametern für verschiedene Schüttgüter mit Gridsearch und gradientenbasierten oder genetischen Optimierungsverfahren
- Clustern der Schüttgüter im Raum der Hyperparameter und Beschreibung der gefundenen Cluster anhand von geteilten Merkmalen der beteiligten Schüttgüter
- Evaluation der gefundenen Methode auf noch nicht betrachteten Schüttgütern und ggf. Erweiterung der Methode auf binäre Mischungen zweier Schüttgüter

## Anforderungen:

Diese Ausschreibung richtet sich an Studierende aus den Fachrichtungen Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau und verwandten Studiengängen. Voraussetzung ist eine hohe Motivation, selbstständige und strukturierte Arbeitsweise sowie ernsthaftes Interesse an dem Themenbereich. Hilfreich sind Vorkenntnisse in Datenanalyse und Machine Learning.

## Schwerpunktprofil:

Theoretische Untersuchung	
Softwareumsetzung	
Hardwareumsetzung	

## Wir bieten:

- kompetente Betreuung und Beratung
- Highend-Infrastruktur
- Kontakte zu Industrie und Forschungspartnern

## Kontakt:

M.Sc. Marcel Reith-Braun  
E-Mail: [marcel.reith-braun@kit.edu](mailto:marcel.reith-braun@kit.edu)  
Dr.-Ing. Florian Pfaff  
E-Mail: [pfaff@kit.edu](mailto:pfaff@kit.edu)