

# Bin Picking with a 3D Lightfield-Camera and an Industrial Robot

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik

Betreuer: Prof. Dr. Gabriel Gruener

Experte: Philipp Schmid (CSEM SA)

Industriepartner: CSEM SA, Alpnach Dorf

Das Palettieren und Zuführen von Werkstücken aus dem Schüttgut ist in der Industrie eine essenzielle Aufgabe, um Werkstücke automatisiert in den nächsten Produktionsschritt zu integrieren. Dies soll in Zukunft industriell rentabel mittels Griff in die Kiste erfolgen. Für das Bin-Picking ist eine präzise Erkennung der Werkstücke in der Kiste mit einem 3D-Kamerasystem gefordert. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Bin-Picking-Demonstrationsaufbau für das CSEM zu realisieren.

## Ausgangslage

Beim Bin-Picking wird ein beliebiges Werkstück aus einer Kiste gegriffen und für den nächsten Produktionsschritt vorbereitet. Trotz grosser Nachfrage des Systems, ist zurzeit noch keine industriell robuste Lösung erhältlich. Bestehende Systeme haben eine zu niedrige Taktrate, um rentabel in der Industrie eingesetzt werden zu können. Damit der Bin-Picking-Prozess in ein industrielles Umfeld integriert werden kann, muss dieser schnell und autonom sein.

## Ziel

Es soll eine Bin-Picking-Demonstration entwickelt werden, welche Werkstücke autonom aus einer Kiste greift und in ein Palettier-Raster legt. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Geschwindigkeit des Prozesses gelegt. Das System wird mit einem kollaborativen Roboter von Stäubli und einer 3D-Lichtfeldkamera von Raytrix realisiert und ist im C# Software Framework VISARD des CSEM integriert.

## Vorgehen

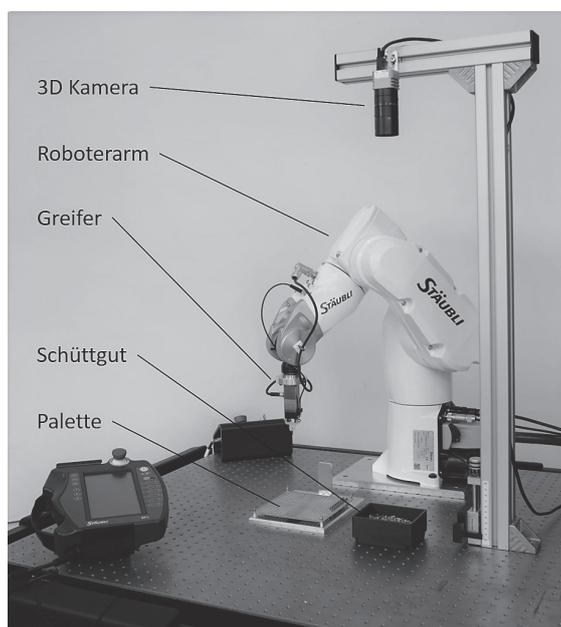
Als erstes gilt es, den Stäubli-Controller als ein Modul in das bestehende CSEM VISARD Framework zu integrieren und eine zuverlässige Kommunikation herzustellen. Dafür wird ein Motion Server implementiert, mit welchem der Roboter und der Greifer über das Netzwerk gesteuert sowie abgefragt werden können. Zeitgleich muss ein passendes Greifprinzip ausgewählt werden. Weiter muss ein Aufbau konstruiert werden, welcher die Kalibrierung der Kamera zulässt und den Arbeitsbereich des Roboters berücksichtigt. Zum Schluss wird eine Erkennung der Werkstücke basierend auf Bilderkennung und 3D-Punktwolken implementiert. Die in der Kamera integrierten Multi-linsenarray-Technik generiert nebst hochauflösenden Bildern eine dreidimensionale Punktwolke, welche die Objekterkennung ermöglicht. Durch die zusätzliche Tiefeninformation kann die Position und die Lage des Werkstücks präzise bestimmt werden.



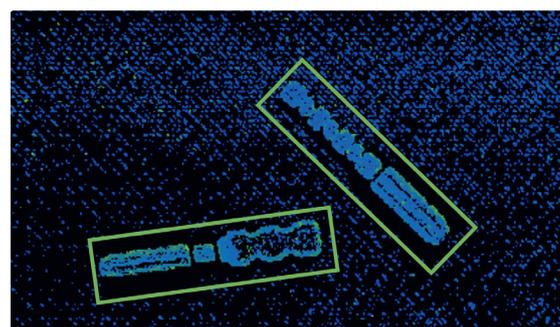
Lukas Alexander Studer  
lukas@studerson.ch



Lara Sütterlin  
lara.suetterlin@bluewin.ch



Übersicht über den Demonstrationsaufbau



Werkstückdetektion mittels farbcodierter Tiefeninformation und Template-Matching