

# Bauteilsortierung mit Bildverarbeitung

Fachgebiet: Maschinentechnik

Betreuer: Daniel Lanz

Experte: Peter Paul Knobel

Sortieraufgaben und Qualitätskontrollen werden in der Industrie immer häufiger mit dem Einsatz von Kameras durchgeführt. Der grosse Vorteil des maschinellen Sehens ist, dass unterschiedliche Attribute der Bauteile mit nur einem Sensor analysiert und ausgewertet werden können. Es soll ein Systemaufbau realisiert werden, welcher im Modul Elektrotechnik das Wirken eines mechatronischen Systems in Verbindung mit Bildverarbeitung veranschaulicht.

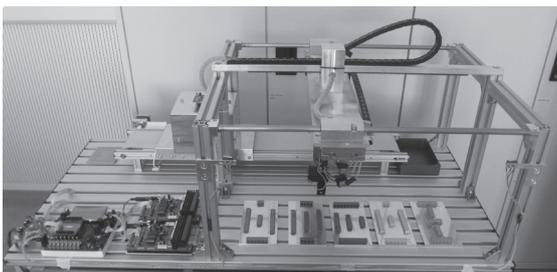
## Ausgangslage

In einer vorhergehenden Bachelorarbeit wurde ein Projektaufbau realisiert, welcher den Einsatz eines Mikrokontrollers anhand eines dynamischen Modells aufzeigt. Einzelne Komponenten, wie beispielsweise das selbst konstruierte Förderband, konnten übernommen werden. Das System soll autonom Bauteile mit einer Kleinstkamera analysieren und diese anschliessend mit Hilfe eines Handlingsystems positionsgenau in einem definierten Sortierbereich palettieren.

## Funktionsaufbau

Bei der verwendeten Kleinstkamera handelt es sich um die CMUcam5. Diese erlaubt Informationen bezüglich Lichtintensität, Farbe, Beschleunigung, Geschwindigkeit und Distanz zu ermitteln. Im Laufe der Projektarbeit hat sich gezeigt, dass eine fehlerfreie Bildanalyse nur mit konstanten Lichtverhältnissen möglich ist. Bereits kleinste Abweichungen oder Veränderungen des Umgebungslichts reichen aus, damit die definierten Objekte nicht mehr erkannt werden. Folglich wird ein Belichtungstunnel eingesetzt, der für konstante Lichtverhältnisse sorgt und den Einfluss von Fremdlicht minimiert.

Die Objektinformationen werden innerhalb des Belichtungstunnels ermittelt. Mit den erhaltenen Objektinformationen wird die Länge sowie die Ausrichtung der Bauteile berechnet.



Vollständiger Projektaufbau

Das Sortieren der Bauteile erfolgt mit einem Linearportal. Für den Antrieb der drei Achsen werden unipolare Schrittmotoren verwendet. Der eingesetzte Greifarm der Firma Nodna® ermöglicht es rotative Bewegungen um die Z-Achse durchzuführen. Dadurch können die Greifflächen des Greifarms parallel zum Bauteil ausgerichtet werden.

Die Steuerung der Aktoren wird mit einem Arduino® Board des Typs Arduino Mega2560 realisiert. Die Programmiersprache ist Processing, welche auf C++ basiert. Zusätzlich wird das neuentwickelte BFH-Board eingesetzt, welches ausschliesslich für diesen Mikrokontrollertyp designet wurde. Das BFH-Board ermöglicht eine einfachere Einbindung von Peripheriegeräten sowie eine grössere Anzahl an I/O Pins. Die Steuerung des Projektaufbaus erfolgt über den integrierten Touch Display der Firma 4D Systems®, welcher auf dem Board integriert ist. Im Sortierbetrieb werden dem Benutzer die wichtigsten Objektinformationen wie Farbe, Typ und Ausrichtung des Bauteils, angezeigt. Zusätzlich können die Achsen referenziert und alle Funktionen des Linearportals manuell gesteuert werden.

## Resultat

Der Projektaufbau konnte erfolgreich in Betrieb genommen werden. Die Bauteile werden zum jetzigen Zeitpunkt zuverlässig analysiert und anschliessend an korrekter Stelle positionsgenau platziert. Die einzelnen Baugruppen des System sind modular aufgebaut. Auf diese Weise können zusätzliche Komponenten einfach in den gegenwärtigen Projektaufbau integriert werden.



Marco Grolimund