

3D-Sensor für die industrielle Automatisierung

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

Betreuer: Dr. Bertrand Dutoit

Experte: Dr. Pascal Gaggero (Balluff HyTech AG)

Industriepartner: Balluff HyTech AG, Bellmund / BE

Time-Of-Flight-Sensoren werden zur Distanzmessung eingesetzt. Dazu beleuchtet die Diode des Sensors den Messbereich impulsweise. Das zurückgestrahlte Licht wird von einem Detektor empfangen. Durch die Zeit zwischen dem Aussenden und dem Empfangen der Photonen kann die Distanz zum Objekt bestimmt werden. Da je nach Oberfläche unterschiedlich viele Photonen reflektiert werden, erhält man zusätzlich durch die zurückkommende Intensität Informationen über die Art der Oberfläche.

Ausgangslage

Time-Of-Flight-Sensoren bieten eine Möglichkeit, herkömmliche Distanzsysteme zu ersetzen. Dies ist wegen dem schnellen Messverfahren und der 3D-Messfähigkeit mit mehreren Messpixel interessant. TOF-Sensoren sind aber oft anfällig gegen Fremdlicht, Mehrfachreflektionen und andere Umwelteinflüsse.

Ziel

Bei dieser Bachelorthesis geht es darum, für die Balluff Hytech AG einen TOF-Sensor zusammen mit einem Mikrocontroller in ein Gehäuse mit Abdeckscheibe zu implementieren und dessen Funktion unter Störeinflüssen zu testen. Von Interesse ist, ob der verwendete Sensor für den industriellen Einsatz in Frage kommt.

Vorgehen

Im Rahmen der Arbeit wurde die Genauigkeit des Sensors unter verschiedenen Umwelteinflüssen wie Fremdlicht, Temperatur, Objektmaterial, Objektgrösse und Distanz des Objektes getestet. Zudem war das

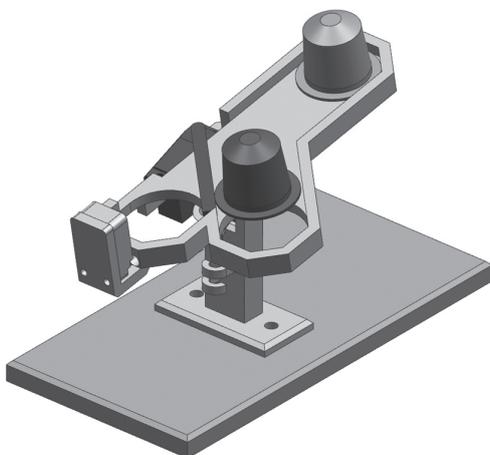
Verhalten beim Einsatz hinter einer Abdeckscheibe interessant. Eine Abdeckscheibe ist zum Schutz gegen Störpartikel für einen industriellen Einsatz vorgesehen.

Ergebnisse

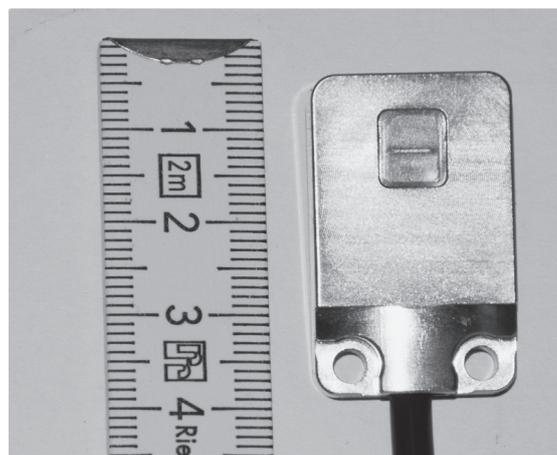
Bei Messungen mit dem TOF-Sensor spielt die Grösse des Messobjektes eine untergeordnete Rolle. Wichtiger ist, wie die Materialoberfläche das Licht reflektiert. Fremdlicheinflüsse sind vom Lichtspektrum abhängig. Wenn das Fremdlicht den Wellenlängenbereich der TOF-Diode beinhaltet, hat es einen störenden Einfluss. Bei Temperaturschwankungen hat sich der Sensor empfindlich gezeigt. Beim Einsatz unter einer Abdeckscheibe ist es nötig, das Signal digital zu filtern, um eine nutzbare Messung zu erhalten. Zur Demonstration wurde der Sensor in eine automatisierte Zweigstelle für Kaffeekapseln integriert. Durch die Distanzmessung weiss der Sensor, wann die Kapseln an der Zweigstelle sind, wo er je nach Farbe und der daraus resultierender Intensität die Kapseln sortiert.



Lukas Andreas Vogel
+41 79 285 55 69
lukvogel@hotmail.com



Automatisierte Zweigstelle für Kaffeekapseln mit Hilfe eines TOF-Sensors



TOF-Sensor in Gehäuse mit Schutzscheibe gegen Verschmutzung