

Entwicklung und Produktion optomechanisches System zur Messung Laserschnittqualität

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Dr. Sylvain David Le Coultre
Experte: Armin Heger
Industriepartner: Bystronic Laser AG, Niederönz

Die autonome Prozessüberwachung ist ein zunehmendes Bedürfnis in der industriellen Fertigung. Besonders beim Schneiden von Blechteilen mittels Laserschneidmaschinen besitzt die Überwachung der Schnittflächenqualität grösste Wichtigkeit. In dieser Bachelorarbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Bystronic Laser AG ein System entwickelt und produziert, welches es ermöglicht, durch optische Bildaufnahme die Schnittflächenqualität von Lasergeschnittenen Teilen zu schätzen.

Ausgangslage

In einer vorgängigen Bachelorarbeit des Bereiches EIT wurde untersucht, wie gut sich die Qualität von Laserschnitten aus Schnittflächenbildern mittels neuronalen Netzen und Deep Learning schätzen lässt. Das Ergebnis war, dass mit trainierten Netzwerken, die Oberflächenqualität von Lasergeschnittenen Teilen genügend gut geschätzt werden konnte. In einem nächsten Schritt soll ein System entwickelt werden, welches es ermöglicht die vorhandene Software zu integrieren.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist das Entwickeln und Produzieren eines optomechanischen Systems, welches es ermöglicht, Bildaufnahmen von Schnittflächen von Lasergeschnittenen Teilen zu machen. Dabei müssen die Bildaufnahmen eine ausreichende Qualität besitzen, um mit einer KI-basierten Software ausgewertet werden zu können. Der Fokus liegt dabei auf der Evaluation einer geeigneten Kamera mit Objektiv und Beleuchtung und der mechanischen Konstruktion. Das optomechanische System soll zudem als Stand-alone-Gerät funktionieren.

Vorgehen

Aufgrund gewonnener Erkenntnissen durch Inbetriebnahme eines vorhandenen Messsystems wurde eine geeignete Kamera mit Beleuchtung evaluiert und zum testen ausgeliehen. Die Testergebnisse geben die Randbedingungen für die mechanische Konstruktion vor, welche mit dem CAD Siemens NX12 ausgearbeitet wurde. Zudem wurde mit dem Testen ersichtlich, welche Parameter optimiert werden müssen, um eine genügend hohe Bildqualität zu gewährleisten. Mit dem Einsatz von optischen Filtern und der Optimierung von Parametereinstellungen der Kamera, konnte die Bildqualität zufriedenstellend verbessert werden. Anschliessend wurde das System an der BFH produziert und in Betrieb genommen.

Ergebnisse und Ausblick

Als Ergebnis dieser Arbeit liegt ein Produziertes Messsystem vor, welches es ermöglicht Bildaufnahmen von Lasergeschnittenen Teilen zu machen. Im Vergleich zu bestehenden Messsystemen konnte mit dem Einsatz einer KI-basierten Software eine Lösung erarbeitet werden, die weitaus Kostengünstiger und Platzsparender ist. Für die Verwendung der Software muss jedoch ein Transfer Learning erfolgen.



Nicola Bühler



Schnittflächenbild von Lasergeschnittenem Teil