

## Qualitätskontrolle von Bourdon-Tubes mit Vision System

Die vorliegende Bachelorarbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Baumer Electric AG in Frauenfeld realisiert. Als Sensorelemente in Manometern werden sogenannte Rohrfedern (Bourdon-Tubes) verwendet. Diese werden auf einer Biegemaschine produziert und anschliessend in den Manometern verschweisst. Zwischen diesen Produktionsschritten findet keine Qualitätskontrolle statt, was bei der Montage zu einem grossen Kalibrierungsaufwand führt. Um diesen Aufwand reduzieren zu können, sollen die Rohrfedern durch eine Qualitätskontrolle mit Vision System direkt nach dem Biegen auf die Masshaltigkeit des Durchmessers, der Dicke und des Schenkelabstandes geprüft werden. Ausschussteile werden dabei automatisch aussortiert. Zusätzlich werden die Rohrfedern mit einem Beschriftungslaser gekennzeichnet und sind somit für die folgenden Produktionsschritte genau identifizierbar.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die in der Projektarbeit im vergangenen Semester erstellten Konzepte auszuarbeiten und umzusetzen. Die Maschine «Qualitätskontrolle von Bourdon-Tubes mit Vision System» wurde dafür in die drei Hauptprozesse Ausrichten, Qualitätskontrolle und Beschriften aufgeteilt. Die Ausrichtung der Rohrfedern erfolgt mit zwei Druckluftdüsen mit unterschiedlichen Druckbereichen. In verschiedenen Versuchen wurde die Zuverlässigkeit der Funktion überprüft. Für die Bildverarbeitung wird der VeriSens® von Baumer verwendet. In diversen Testserien wurde die Messgenauigkeit und die Wiederholgenauigkeit der Ausmessung getestet. Für die Beschriftung wurde ein Beschriftungslaser der Firma SIC Marking AG in der Anlage integriert.

Das Konzept sowie die Programmierung der Steuerung waren ebenfalls Inhalt dieser Bachelorarbeit. Gesteuert wird die gesamte Anlage über eine Steuerung des Lieferanten B&R Industrie-Automation AG. Die Bedienung erfolgt über einen Touchscreen oberhalb der Anlage. In einem Elektroschema wurde zudem die Verdrahtung der Maschine dokumentiert.

Das Ergebnis dieser Bachelorarbeit ist die realisierte Maschine. Die Hauptprozesse Ausrichten und Qualitätskontrolle wurden bereits automatisiert und ausgiebig getestet. Eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten wurden dokumentiert und mit einer Stundenschätzung vervollständigt. Der Laser der Firma SIC wurde unter Beachtung der Sicherheitsrichtlinien in der Maschine verbaut, jedoch noch nicht in Betrieb genommen.



Diplomierende

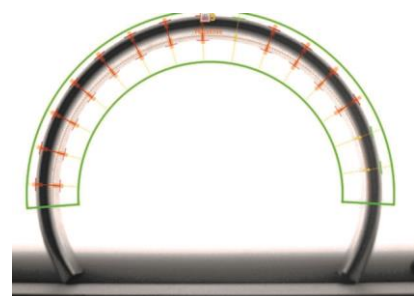
Jan Schläfli  
Chantal Weiss

Dozent

Christian Abegglen



Realisierte Lösung der Maschine  
"Qualitätskontrolle von Bourdon-  
Tubes"



Visuelles Vermessen der  
Rohrfederdicke mit der VeriSens