

Roboter für das automatische Kalibrieren von Druckmanometer

Im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit wurde ein Prototyp für eine Manometer-Kalibriereinrichtung entwickelt. Auftraggeber war die Firma Baumer AG in Frauenfeld. Baumer deckt mit ihren Produkten ein weites Spektrum in Sensortechnik für die Industrie ab. So stellt Baumer auch mechanische Druckmanometer her, wie sie zum Beispiel in Kraftwerken Vorschrift sind.

Die Qualität dieser Manometer ergeben sich aus den Kriterien Linearität und Verstärkung. Die Verstärkung betrifft den Zeigerausschlag, welcher innerhalb eines Toleranzbandes von 1% bei Vollausschlag liegen muss. Wegen den Fertigungstoleranzen ist eine Kalibrierschraube eingebaut, um die Genauigkeit einzustellen. Diese wird im aktuellen Fertigungsprozess von Hand durch Verstellen einer Kalibrierschraube bewerkstelligt. Die Kalibriereinrichtung automatisiert das Bestimmen des Fehlers und das Verschieben der Kalibrierschraube. Dadurch wird die Fabrikationsqualität und -sicherheit erhöht. Zudem ist mit einer konstanteren Produktionsrate zu rechnen.

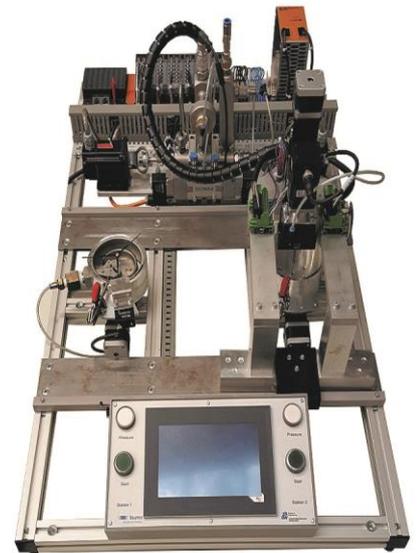
Im Rahmen der Arbeit wurde ein Gesamtkonzept erstellt und als Prototyp umgesetzt. Dies umfasst die Integration einer Druckluftregelungsvorrichtung, den Bau des Messsystems für den Zeigerausschlag und des Manipulators für die Kalibrierschraube. Die Druckluftregelung besteht aus einer Mechanik der Firma Baumer und befindet sich bereits in Indien und Frankreich im Einsatz. Im Rahmen einer vorangegangenen Projektarbeit wurde die Mechanik bereits automatisiert. Der implementierte Regelalgorithmus musste aber noch überarbeitet werden. Der gebaute Prototyp wurde im Anschluss mit einer SPS der Firma B&R in Betrieb genommen. Beim Manipulator wurde der Verschiebeprozess entkoppelt, d.h. ein Kalibrierturm greift und löst die Schraube, während eine Linearachse das Manometer verschiebt. Durch diese Entkopplung ist die nötige Verschiebegenauigkeit von $100\mu\text{m}$ möglich, was einen zuverlässigen Betrieb gewährleistet.

Messungen und Versuche mit der Kalibriereinrichtung zeigen die Durchführbarkeit des Kalibriervorgangs. Bis zum Einsatz im Produktionsbetrieb sind noch einige Anpassungen und Ergänzungen im Bereich der Bedienbarkeit sowie mechanische Optimierungen nötig.



Diplomierende
Patrick Toma
Lars Martin von Känel

Dozierende
Christian Abegglen
Marcel Honegger



Der entwickelte Kalibrierungsroboter