

Automatisierung der Kalibrierung von Druckmanometer

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, einen Prototyp zu entwickeln, um Manometer vom Typ MEX3 zu kalibrieren. Die Manometer vom Typ MEX3 werden von Bourdon hergestellt. Mit diesem Prototyp soll überprüft werden, ob das Konzept funktioniert, welches in der vorhergehenden Projektarbeit erarbeitet wurde. Um dieses zu überprüfen, wird eine vollständige Anlage aufgebaut. Dies beinhaltet die Fehlerbestimmung der Manometer, eine Druckregelung, die Umformeinrichtung sowie die Steuerung der gesamten Anlage. Das Messsystem zur Fehlerbestimmung konnte mehrheitlich aus der vorausgehenden Bachelorarbeit übernommen werden, da es einen ähnlichen Manometertyp kalibriert.

Um die Druckregelung zu vereinfachen, wurde ein Proportional-Druckregelventil eingesetzt. Dieses Ventil besitzt einen eigenen Regler. Dadurch entfällt die komplexe Druckregelungsanlage mit der Einschränkung, dass ein geringerer Druckbereich abgedeckt werden kann.

Die CAD-Konstruktion der Umformeinrichtung wurde verfeinert und mit Fertigungszeichnungen ergänzt. Da die ursprünglich vorgesehenen Linearführungen einen Lieferengpass aufwiesen, wurde ein anderes Modell gewählt. Dies führte dazu, dass die Konstruktion noch einmal überarbeitet werden musste. Neben dem Zeitverlust zur Überarbeitung ergaben sich auch Mehrkosten.

Die gesamte Anlage wird von einer SPS gesteuert. Bedient wird die gesamte Anlage über einen Touchscreen. Das Konzept und die Programmierung der Steuerung sind ebenfalls Inhalt dieser Bachelorarbeit.

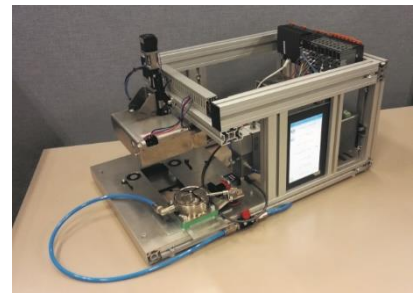
Um eine eindeutige Verdrahtung sicherzustellen, liegt dieser Arbeit auch ein Elektroschema bei. Damit können defekte Bauteile einfacher erkannt und ausgetauscht werden.

Die mechanische Konstruktion ist komplett aufgebaut und verdrahtet. Alle Schrittmotoren, das Druckregelventil und die Magnete können angesteuert werden. Die Sensoren, welche benutzt werden, zeigen die gewollten Daten im Programm an. Das Programm ist auf dem jetzigen Stand in der Lage, einen gesamten Kalibriervorgang, welcher das Messen des Fehlers, das Referenzieren der Achsen, das Kalibrieren und das erneute Messen beinhaltet, durchzuführen. Die genauen Distanzen, welche zurückgelegt werden müssen, gilt es noch zu bestimmen. Ausserdem muss der Kalibriervorgang auf die Genauigkeit getestet werden. Über das HMI können einfache Aktionen wie das Starten der einzelnen Programmabläufe durchgeführt werden.



Diplomierende
Melanie Lienhard
Sergio Fabio Magaldi

Dozent
Christian Abegglen



Der Prototyp der Kalibrieranlage ist als kompakte Anlage ausgeführt.



Die Dimensionen sind eine grosse Herausforderung. Die Anlage muss in der Lage sein, den Bügel zu lokalisieren und präzise umzuformen. Das Gehäuse des Manometers hat einen Aussendurchmesser von 63 mm.