

## Automatische Kalibrierung von Manometer und Thermometer

Für die Bimetallthermometer der Firma Baumer wurde ein automatischer Kalibrierplatz entwickelt. Die Thermometer bestehen aus einem Messfühler und einer Anzeige. Im Inneren des Messfühlers ist eine Bimetallspirale angeschweißt, welche mit einer Welle gekoppelt ist. Bei einer Änderung der Temperatur wird die damit verbundene Expansion bzw. Kontraktion des Bimetalls über die Welle in Form einer Spiralbewegung übertragen. Der aus der Spiralbewegung resultierende Verdrehwinkel in Relation zur Temperaturänderung verhält sich nicht linear und kann von Messfühler zu Messfühler variieren. Für jeden Messfühler ist die Charakteristik dieser Relation zu erfassen. Aus diesen Messdaten wird anschließend aus 26 verschiedenen Skalen jene mit der besten Übereinstimmung dem Thermometer zugewiesen. Dieser zeitaufwendige Messprozess soll automatisiert werden.

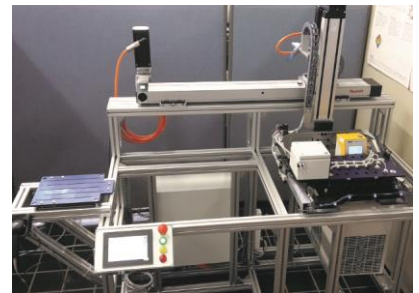
Ziel dieser Bachelorarbeit war es, die komplette Anlage von der Planung bis hin zur Inbetriebnahme zu realisieren. Dazu musste zunächst das Messkonzept validiert und der vollständige Ablauf des Kalibrierprozesses definiert werden. Basierend auf diesen Resultaten wurde ein konstruktiver Lösungsansatz für den mechanischen Aufbau sowie die benötigten Bewegungsabläufe erstellt.

Nach einer intensiven Realisierungsphase konnte die Anlage erfolgreich in Betrieb genommen werden. Die Anlage kann beim Kalibrierprozess gleichzeitig 30 Messfühler simultan kalibrieren. Dazu werden sie zu Beginn mittels Barcodescanner registriert und einem Kalibrierplatz zugeordnet. Anschließend wird die Bestückungsplatte um 180° gewendet und die Sensorplatte nach vorne geschwenkt. Nach dem Bestücken beginnt der eigentliche Kalibrierprozess. Dabei wird die Platte mit den Thermometern über Linearführungen in ein Wärme- und Kältebad gefahren. Im Thermostat werden diese anhand eines vorgegebenen Temperaturprofils temperiert. Die durch die Temperaturänderung entstehende Verdrehung der Spiralbewegung wird mithilfe von Winkelsensoren aufgezeichnet. Nachdem alle Verdrehwinkel bezüglich des Temperaturprofils aufgenommen wurden, fahren die Tauchrohre zur Reinigung in ein Ultraschallbad. Nach der Reinigung fährt die Anlage in ihre Anfangsposition zurück und der Kalibrierprozess ist beendet.

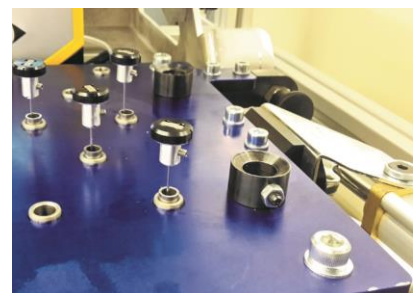


Diplomierende  
Aaron Gubler  
Daniel Tscherntschtsch

Dozent  
Christian Abegglen



Anlage zur Kalibrierung von  
Bimetallthermometern



Messfühler bestückt mit Magneten