

## Automatisiertes Prüfen von Durchflusssensoren

Durchflusssensoren sind vielerorts zum Beispiel in der Industrie oder in der Medizintechnik anzutreffen und sind häufig wichtige Systemkomponenten. Sie dienen zur Messung von Volumenströmen bewegter Medien. Damit werden sie für Systemüberwachung und Regelung verwendet. Um solch eine anspruchsvolle und bedeutende Funktion mit der nötigen Genauigkeit und Präzision zu erfüllen, gilt es die Sensoren zu prüfen. Dazu ist eine entsprechende Prüfeinrichtung notwendig, welche die Merkmale eines Durchflusssensors zeigen kann.

Das Institute of Signal Processing and Wireless Communications entwickelt einen Durchflusssensor für liquide Medien mit kleinen Volumenströmen. In dieser Bachelorarbeit wird eine Prüfeinrichtung realisiert, mit welcher unterschiedliche Prüfzyklen an dem Sensor durchgeführt werden können. Durch eine Referenzmessung können so die erhaltenen Messwerte verglichen werden und allenfalls bei Abweichungen, Anpassungen an den Algorithmen der Messelektronik durchgeführt werden.

Die Komponenten halten Reinigungsmitteln und Temperaturen bis 90 °C stand. Im Wesentlichen besteht die Prüfeinrichtung aus einem Tank für das Medium, einem Kugelhahn für das Entleeren des Systems, einer Schlauchpumpe für die Generierung des Volumenstromes, einem Druckmessgerät, einem Heizelement, dem zu testenden Durchflusssensor, dem Referenzsensor und einer Kühlspirale. Mittels eines mit EasyControl erstelltem HMI können unterschiedliche Durchflussprofile (kontinuierliche Strömungen, Rampen etc.) gefahren werden. Ebenso kann durch das Heizelement die Temperatur auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Die SPS sammelt und zeichnet alle Messdaten für anschließende Visualisierungen und Nachverarbeitungen mit Tools wie Matlab und Python auf.

Die Prüfeinrichtung ermöglicht den Betrieb in einem Volumenstrombereich von 3.6 l/h bis 12 l/h. Zudem lässt sich das Medium von Raumtemperatur auf 90 °C erwärmen. Mithilfe einer Vorsteuerung wird eine Erwärmungsgeschwindigkeit von 1 °C/s erreicht. Ist der Volumenstrom höher als 12 l/h, ist die Erwärmung des Mediums auf 90 °C nicht sichergestellt. Das Pulsieren der Pumpe wird im angegebenen Volumenstrombereich erheblich reduziert. Die maximal gemessene Welligkeit tritt bei 12 l/h auf und beträgt  $\pm 2.56\%$ .

Die Prüfeinrichtung lässt sich erweitern mit einer ausführlichen Temperaturregelung, Pulsationsdämpfer und weiterem Durchlauferhitzer zum Erhöhen des möglichen Volumenstrombereiches.

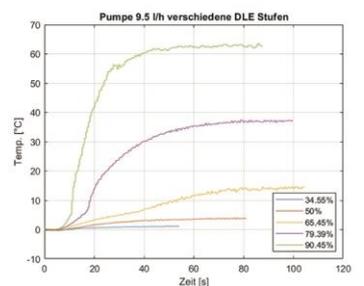


Diplomierende  
Pascal Nowacki  
Matthias Ott

Dozierende  
Christian Abegglen  
Sigisbert Wyrsch



Gesamtaufbau der Prüfeinrichtung



Temperaturverhalten von Wasser bei verschiedenen Erwärmungsstufen