

Funktionsmuster eines Durchflussmesssystems

Fachgebiet: Mikro- und Medizintechnik

Betreuer: Prof. Jörn Justiz, Prof. Bernard Schmutz

Experte: Fachexpertin

In den Geräten unseres Industriepartners sind luftdurchströmte Leitungen montiert. Der Industriepartner ist daran interessiert, in diesen Leitungen den Volumenstrom zu messen. Wir entwickelten ein Funktionsmuster, das die Druckdifferenz in einem gekrümmten Rohr, den Absolutdruck und die Temperatur des Gases misst, da aus diesen Parametern der Volumenstrom bestimmt werden kann. Testmessungen bestätigen die Verwendbarkeit unseres Prinzips in den Geräten des Industriepartners.

Ausgangslage

In die Geräte unseres Industriepartners sollen Durchflussmesssysteme für die Bestimmung des Volumenstroms eingebaut werden. In einer vorangehenden Semesterarbeit wurde das Messprinzip für ein Funktionsmuster entwickelt. In einem gekrümmten Rohr, das mit Luft durchströmt wird, entsteht eine Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussenkrümmungsradius. Diese Druckdifferenz kann mit einem Sensor gemessen werden und aus dieser, und den ebenfalls gemessenen Parametern Absolutdruck und Temperatur, über physikalische Gesetzmässigkeiten der Volumenstrom berechnet werden.

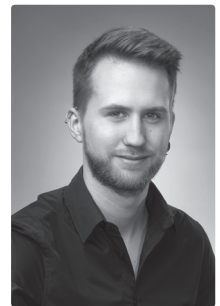
Vorgehen

Mittels CAD wurde ein spezifisch gekrümmtes Rohr mit Luftanschlüssen am Innen- und Aussenkrümmungsradius konstruiert und mit einem 3D-Drucker aus Kunststoff hergestellt. An die Luftanschlüsse des Rohrs wurde über zwei Schläuche der Drucksensor angeschlossen. Zudem wurden Sensoren zur Absolutdruck- und Temperaturmessung integriert. Für die Messungen wurde ein Prüfstand realisiert, welcher die Geräte des Industriepartners simulierte. Alle

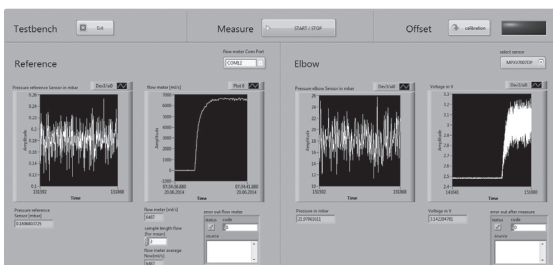
Messsignale auf diesem Prüfstand wurden mit einem Programm in LabVIEW aufgezeichnet und in einem Messprotokoll abgespeichert. So konnten die Signale der Sensoren auf dem Prüfstand während den Messungen laufend kontrolliert werden. In Matlab wurden die Messwerte aus dem Messprotokoll eingelesen und weiterverarbeitet. Mittels Referenzmessungen konnte unser Messsystem verlässlich kalibriert, also jeder gemessenen Druckdifferenz ein Volumenstrom zugeordnet werden.

Ergebnisse

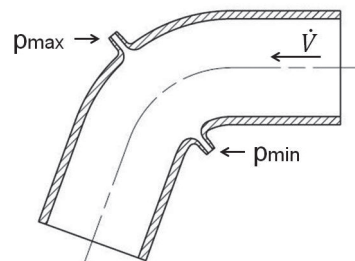
Das entwickelte Funktionsmuster kann sehr kompakt und einfach aufgebaut werden. Durch die Messungen auf dem Prüfstand konnte gezeigt werden, dass sich diese Messmethode sehr gut zur präzisen und robusten Bestimmung des Volumenstroms in den Geräten unseres Industriepartners eignet. Es wird daher vorgeschlagen, das in dieser Arbeit realisierte Funktionsmuster in Richtung Serienprodukt weiter zu entwickeln.



Samuel Weidmann



Mess-Programm in LabVIEW



Druckdifferenz in einem luftdurchströmten Rohr