

Elektronischer Regler für ein Druckreduzierventil

In einem Land wie der Schweiz sind wir uns gewohnt, einen konstanten Druck auf der Wasserleitung vorzufinden, was keine Selbstverständlichkeit ist. Diesen Luxus verdanken wir unseren Wasser-Verteilernetzen und deren Regelung. Die Sicherstellung des konstanten Drucks übernehmen dabei Druckregelventile. Diese Ventile sorgen für einen gleichmässigen Ausgangsdruck und gleichen Schwankungen am Ein- und Ausgang aus. Üblicherweise funktioniert die Regelung rein mechanisch. Trotz langjährigem Einsatz ist das dynamische Verhalten solcher Ventile nicht immer vollständig bekannt, daher befasst sich diese Arbeit mit der Modellierung eines solchen Ventils, um eine möglichst einfache, schnelle und rechenarme Simulation bereitstellen zu können.

Ausgang ist ein erster Entwurf eines Modells, welches angepasst und verbessert werden soll. Um die Erarbeitung der Verbesserungen effizient und übersichtlich gestalten zu können, wird ein iteratives Vorgehen gewählt. Dabei wird ein jeweiliges Grundmodell definiert, anhand dessen einzelne Verbesserungen vorgenommen werden. Nachdem einige Verbesserungsvorschläge zusammengetragen sind, werden diese diskutiert und entweder in einem neuen Grundmodell umgesetzt oder verworfen. Für die Validierung des Modells werden Messungen vorgenommen. Die bereits bestehenden Messungen können nicht verwendet werden, da zu wenige Unbekannten abgedeckt wurden. Für die neuen Messungen muss daher die Messeinrichtung angepasst werden, um zwei weitere Variablen aufzeichnen zu können. Als Nebenprojekt wurde mit der physikalischen Modellierungssprache Simscape versucht, ein Vergleichsmodell zu kreieren. Es musste jedoch bald festgestellt werden, dass dieses durch deren grossen Bedarf an Faktoren aller Art zu aufwändig und unpraktikabel ist.

Beim Abschluss der Arbeit kann ein funktionsfähiges Model eines Druckregelventils präsentiert werden. Das verbesserte Modell ist erstaunlich akkurat. Trotz vieler bestehender Unsicherheiten stimmen sowohl dynamisches Verhalten als auch stationäre Zustände qualitativ weitgehendst überein. Eine Weiterentwicklung des Modells ist gut möglich, jedoch wird der Aufwand, um definitive Aussagen machen zu können, stark ansteigen. Kausale Zusammenhänge zwischen Variablen und Effekten können, wegen der stark vernetzten Abhängigkeit des Systems, nur noch schwer nachvollzogen werden.

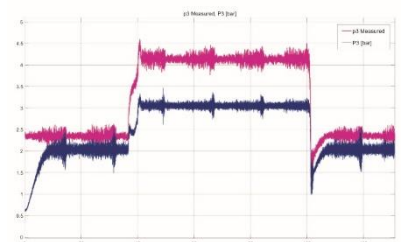


Diplomand
Giacomo Pescatore

Dozent
Walter Siegl



Druckregelventil mit Teilschnitt



Vergleichsgraph, Messung /
Simulation