



Michael Meisser

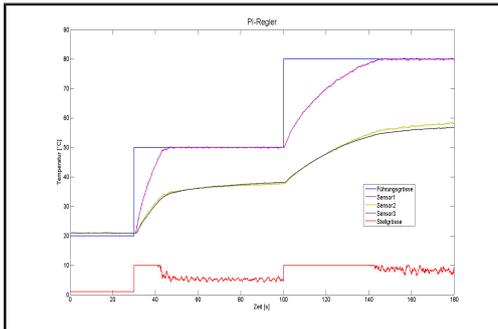


Silvan Vonschallen

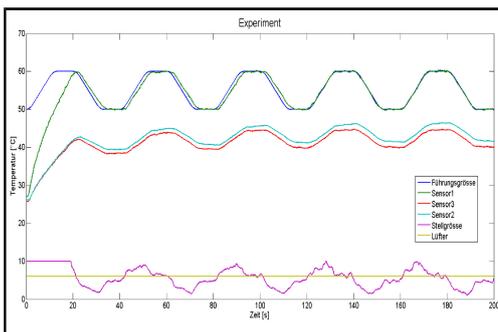
Studenten/-innen	Michael Meisser, Silvan Vonschallen
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Markus Kottmann
Co-Betreuer/-innen	- -
Themengebiet	Regelungstechnik

Regelung eines thermischen Prozesses mit periodischer Führungsgrösse

HeatFlow Experiment Quanser



Versuchslauf mit PI-Regler bei zwei Temperaturschritten



Versuchslauf bei periodischer Führungsgrösse mit Totzeit



Das untersuchte HeatFlow Experiment

Ausgangslage: Im Praktikum der Regelungstechnik soll zukünftig ein thermisches Experiment der Firma Quanser durchgeführt werden. Der besagte Versuchsaufbau besteht aus einem Kanal, dem durch eine Heizung Wärmeenergie zugeführt wird. Die erhitzte Luftmasse wird mit Hilfe eines Lüfters durch den Kanal transportiert. Im Innern des Kanals befinden sich in fixen Abständen drei Temperatursensoren. Die Zielsetzungen dieser Arbeit umfassen die Anpassung der Hardware und der mitgelieferten Software an die Infrastruktur der Hochschule sowie die Modellierung der Strecke, Auslegung mehrerer Regler und zusätzlicher Komponenten für eine Regelung bei periodischen Führungsgrössen.

Vorgehen/Ergebnis: Der Versuchsaufbau wird durch ein Modell ersetzt, dessen Parameter mit Hilfe des Berechnungstools Matlab ermittelt werden. Für eine erste Abschätzung werden die elementaren Regler implementiert und einander gegenübergestellt. Die Regelung mit periodischer Führungsgrösse wird anschliessend entworfen und für ein stabiles Verhalten optimiert. Die Entwicklung eines Reglers mit Hilfe der Wurzelortskurve brachte zusammen mit einem Anti-Windup einen zufriedenstellenden PI-Regler hervor. Eine periodische Führungsgrösse, die durch das Modell physikalisch möglich ist, kann mit Hilfe eines Repetitiv Control Plugins auch mit Zeitverzögerung der Strecke geregelt werden.

Fazit: Das HeatFlow Experiment stellt die verschiedenen Probleme der Regelungstechnik mit realen Systemen eindrücklich dar. Die nicht beeinflussbaren Faktoren der Versuchsumgebung sowie wechselnde Zeitkonstanten verlangen eine flexible, stabile und anpassungsfähige Regelung. Die ermittelten Komponenten können eine stabile Regelung des Modells und des realen Versuchs für die untersuchte Zeitspanne und periodische Führungsgrösse erbringen. Für eine Variation von Führungsgrössen und Ausbau der Durchführungszeit könnte eine Filterung und deren Einbau untersucht werden.