

Autotuning-Algorithmus zu Temperaturregelung

Fachgebiet: Regelungstechnik
Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Felix Scheuter

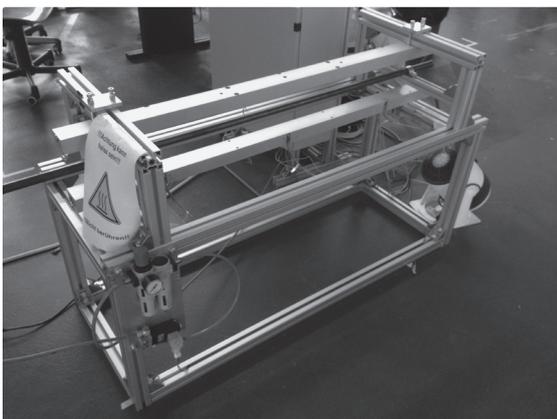
Der untersuchte Temperaturregelbaustein bei einer SPS zeigt bei industriellen Plastikschiessmaschinen ungenügendes Verhalten, wie eine zu lange Dauer bis zum Erreichen des Sollwertes. Ein verbessertes Autotuning zur Regelparameterbestimmung oder eine alternative Regelstruktur sollen Führungsverhalten und Störungsausgleich verbessern. Ein mathematisches Modell der Anlage ermöglicht ein effizientes Testen der neuen Regelansätze.

Für die Regelung von Verpackungsherstellungsmaschinen existieren modulare Temperaturregler mit guter Robustheit gegenüber Störungen und gutem Führungsverhalten. Ziel ist es eine ebenso gute Regelung der Temperatur mittels einem Software-Temperaturregler der Fa. Beckhoff zu erreichen. Dessen internes Autotuning der Regelparameter führt aber mit Überhitzen zu langen Wartezeiten. Denn in den Heizelementen ist keine aktive Kühlung eingebaut, was ein Gegensteuern verunmöglicht. Der Beckhoff-Temperaturregler basiert auf einer PID-Regelung. Die Regelparameter können manuell eingegeben oder mit dem internen Autotuning-Algorithmus mittels Wendetangentenmethode ermittelt werden. Mit einem besseren Parametersatz, einem Parameterwechsel beim Erreichen des Sollwertes oder einer alternativen Regelstruktur, soll die nötige Robustheit erreicht werden.

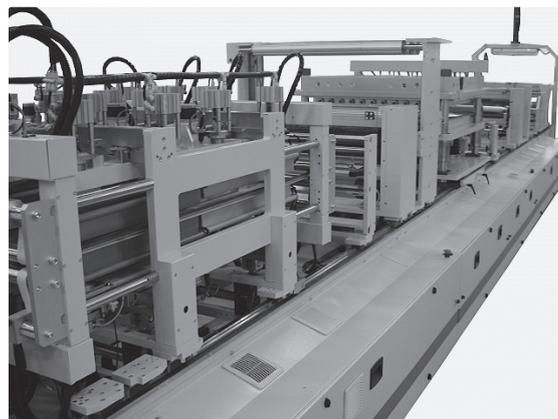
Der in früheren Arbeiten aufgebaute Teststand stellt ein physikalisches Modell einer möglichen industriellen Anwendung dar. Davon wird ein digitales Modell zur Ermittlung eines besseren Regelungsansatzes in MATLAB/Simulink entwickelt. Dieses widerspiegelt die Reaktion des Teststandes auf Veränderungen der Heizleistung oder Kühlung, welche die abfließende Wärme beim Schweißprozess simuliert. Mittels Berechnung der Wärmeleitung in den Heizelementen und dem konvektiven Wärmefluss, kann die zeitliche Energieänderung prognostiziert werden. Somit lässt sich das von Sollwert und Kühlung abhängige Prozessverhalten prognostizieren. Mit diesem wird die Sprungantwort abgebildet, an welcher die Wendetangentenmethode angewendet wird und damit die Regelparameter bestimmt werden können.



Dominic Sebastian Schmid



Teststand mit zwei Heizelementen und Druckluftzufuhr zur Simulation des Wärmeabflusses



Industrieeinsatz des Temperaturreglers in Verpackungsanlage (Quelle: waterline.ch)