

Modellierung und Regelung eines Gastrockners

Student



Alexandr Zvyagin

Ausgangslage: Das schweizerische Unternehmen Eco Physics AG bietet ein Sortiment an innovativen Analysatoren zur präzisen Messung von Stickoxiden in verschiedenen Anwendungsbereichen. Zur Detektion von Stickoxiden wird trockene Luft mit einer konstanten Taupunkttemperatur verwendet. Aus diesem Grund wird die Umgebungsluft mit einer Pumpe in den Analysator befördert und in einem Gastrockner getrocknet.

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, einen Regler zu entwerfen, der die Taupunkttemperatur von trockener Luft am Ausgang eines Gastrockners regelt. Dazu sollen am Gastrockner zunächst Messungen durchgeführt werden, um aus den vorhandenen Messdaten anschliessend ein Modell zu erstellen.

Vorgehen: Zu Beginn wurde eine Messanordnung vorbereitet, um anschliessend Messungen am Gastrockner durchführen zu können. Anhand dieser Messergebnisse und der daraus ermittelten Kenngrössen des Systems wurde anschliessend ein Modell in Simulink erstellt.

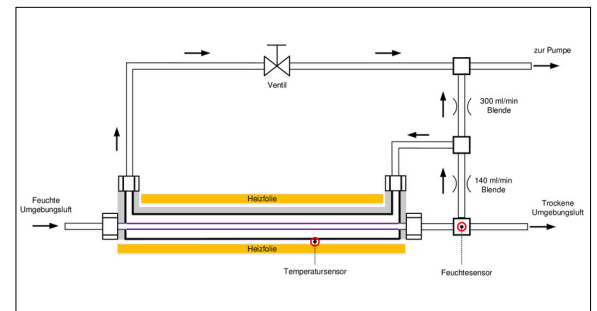
Zur Modellierung des Wärmetransports im gesamten Gastrockner wurde eine partielle Differentialgleichung aufgestellt, mittels der Crank-Nickolson-Methode diskretisiert und in ein Zustandsraummodell erster Ordnung umgewandelt. Basierend auf dem Gesamtmodell des Gastrockners wurde zur Regelung der Taupunkttemperatur der trockenen Luft schliesslich ein Regler entworfen.

Ergebnis: Mit dem erstellten Simulationsmodell kann der gesamte Gastrockner mit sämtlichen Einflüssen des Analysators und der Umgebung simuliert werden. Darauf basierend wurde ein Regler zur Regelung der

Taupunkttemperatur der trockenen Luft erstellt. Die Modellbildung und der Entwurf des Reglers zeigen darüber hinaus mehrere Verbesserungsmöglichkeiten des bestehenden Gastrockners auf.

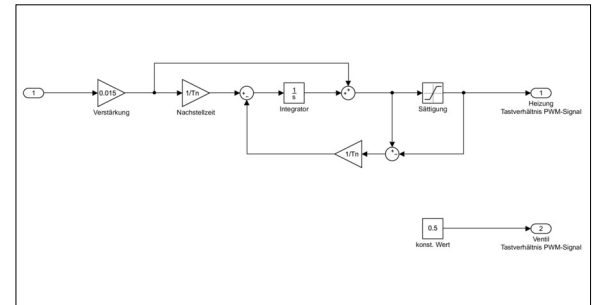
Aufbau eines Gastrockners

Eigene Darstellung



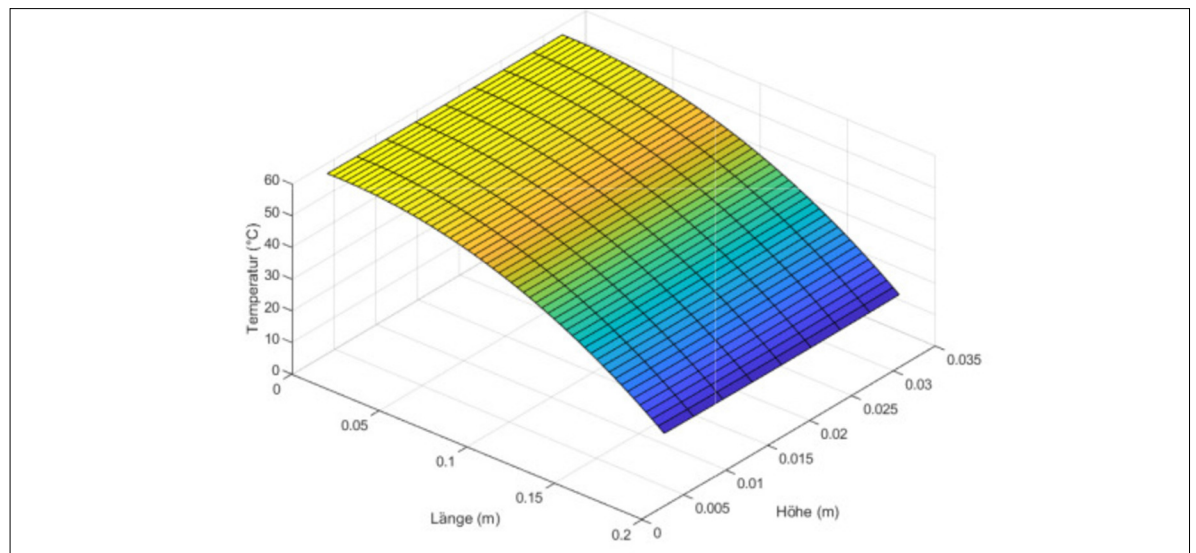
Taupunkttemperatur-Regler

Eigene Darstellung



Simulation des Wärmetransports

Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Markus Kottmann

Themengebiet
Sensor, Actuator and Communication Systems

Projektpartner
Eco Physics AG,
Dürnten 8635, Zürich