



Diplomand
Dozent

Projektpartner
Experte
Themengebiet

Baumann Marius
Prof. Dr. Gruber Peter
Hämmerle Martin
Institut für Gebäudetechnik und Energie
Dipl. Ing. ETH Haller Ruedi
Produktentwicklung & Mechatronik

Systemverhalten und Regelstrategie für einen Prüfstand für Kompaktlüftungsgeräte

Ausgangslage

Der Prüfstand für Kompaktlüftungsgeräte wird vom Institut für Gebäudetechnik und Energie verwendet, um verschiedene Normen und Zulassungen zu prüfen. Geprüft werden dabei hauptsächlich Kompaktlüftungsgeräte mit Wärmetauscher, rekuperative und regenerative Wärmerückgewinnungsgeräte sowie auch Abluftwärmepumpen. Für die Prüfungen werden jeweils die Luftströme der Aussenluft und der Abluft konditioniert werden. Dazu werden sie durch Monoblöcke auf die gewünschten Temperaturen, Feuchtigkeiten, Volumenströmen und Drücke gebracht. Um diese Grössen während des Prüfvorgangs konstant zu halten, werden sie geregelt. Diese Regelung funktioniert derzeit ungenügend und soll überarbeitet werden.

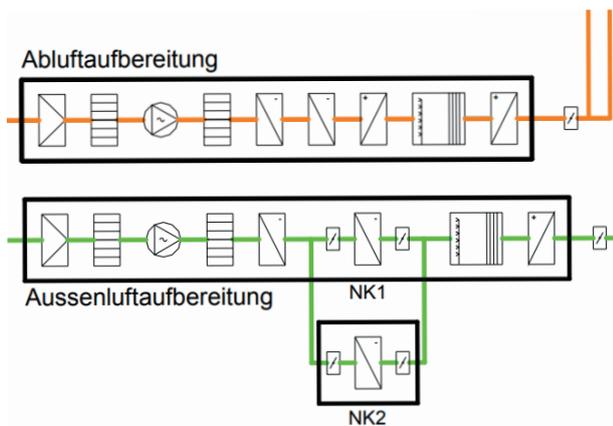


Abb. 1: Aufbau der Aufbereitung der Aussenluft und der Abluft

Vorgehen

Weil die Luftkonditionierung aus vielen verschiedenen Teilen besteht, wird bei dieser Arbeit darauf geachtet, dass zuerst einzelne Komponenten modelliert werden und diese dann mit weiteren ergänzt und verknüpft werden. Als Anfang wurde dabei der Vorkühler Aussenluft gewählt. Er besteht aus einem Kühlregister, das über eine Drosselschaltung mit dem Kältenetz des Labors verbunden ist. Das System wird in MATLAB-Simulink modelliert und durch Messungen an der Umweltsimulationskammer im Labor verifiziert. Um das System zu regeln wird ein PI-Regler mit zweidimensionalem Gain Scheduling verwendet, wobei die Parameter des PI-Reglers von Sollwert und Luftmassenstrom abhängen.

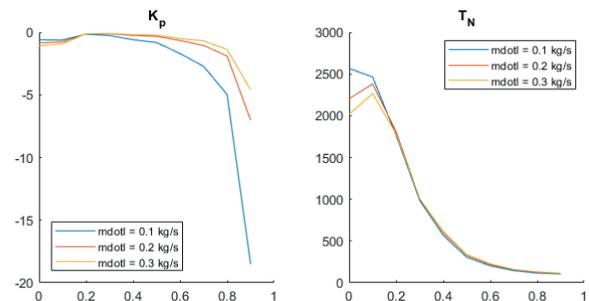


Abb. 2: Regelparameter in Abhängigkeit von Luftmassenstrom und Ventilöffnung

Ergebnis

In Simulationen konnte das Funktionieren des Reglers mit Gain Scheduling gezeigt werden. Weiter kann das erstellte Modell zusammen mit einem Skript, welches automatisch Regelparameter berechnet, weiterverwendet werden für die Simulation von weiteren Komponenten der Luftaufbereitung. Beim Testen des Reglers an der Umweltsimulationskammer musste jedoch festgestellt werden, dass das Verhalten des Reglers nicht vollständig mit den Simulationen übereinstimmt.

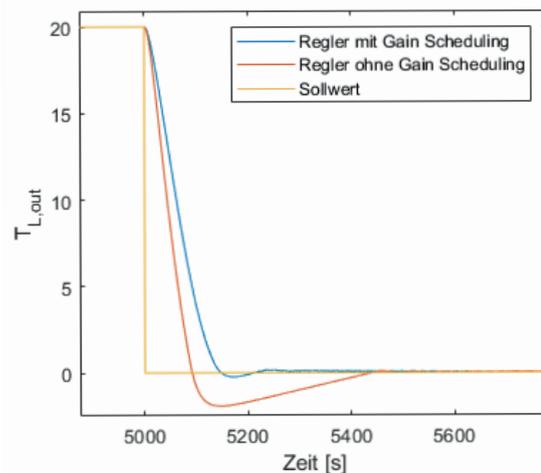


Abb. 3: Simulationsvergleich des Reglers mit Gain Scheduling gegenüber Regler ohne Gain Scheduling