

## Modellprädiktive (MPC) Raumtemperaturregelung unter Berücksichtigung einer neuartigen adaptiven Fassade mit Modelica / Dymola

### Hintergrund

Adaptive Tragwerke und die Integration von leichten, adaptiven Elementen in Gebäudehüllen sollen den Material- und Energieverbrauch drastisch reduzieren. Infolgedessen weisen diese Gebäude eine geringere thermische Trägheit auf. Für eine ressourcen- und energieeffiziente Lösung zur Verringerung dieser Schwingungsanfälligkeit sind daher technische Komponenten erforderlich, die entfallene thermische Speicherkapazität ohne wesentlichen Masseinsatz kompensieren. Eine vielversprechende Komponente sind fassadenintegrierte Adsorptionssysteme, die zur Raumkühlung erforscht werden. Diese Systeme zeichnen sich durch eine hohe thermische Speicherkapazität bei geringer Speichermasse aus und erlauben zudem die gezielte Bereitstellung von Kälte mit definierter Leistung. Diese innovativen Adsorptionssysteme besitzen somit großes Potenzial für die Anwendung im Thermomanagement von Leichtbau-Gebäuden.

### Aufgabenstellung

Zur Einbettung des Adsorptionssystems in das Klimatisierungskonzept eines adaptiven Gebäudes ist eine umfassende Simulation aller Komponenten notwendig. Für die Betriebsphase soll ein Regelungskonzept entwickelt werden, das eine effiziente Raumkühlung ermöglicht. Zudem werden unterschiedliche Verschaltungskonzepte des Adsorptions-Fassadenelementes untersucht. Hierzu wird zuerst eine Literaturrecherche zu den vorhandenen Systementwürfen/-verschaltungen sowie modellprädiktiven Regelungsstrategien (MPC) (scenario-based, robust,...) erstellt. Danach wird ein bestehendes Modelica Modell eines Gebäudes, des Adsorptionsfassadensystems und weiteren Versorgungsaggregaten weiterentwickelt. Anhand eines geeigneten Programmes zur dynamischen Optimierung ( z.B. MUSCOD TLK Energy) und eigenen Skripten sollen verschiedene Regelungskonzepte einander gegenüber gestellt werden.

### Anforderungen

Idealerweise bringen Sie erste Erfahrungen in der Energie- und Stoffbilanzierung sowie Programmiererfahrung bestenfalls in Modelica / Dymola und Matlab / Python mit.

### Betreuung und Kontakt

Die Arbeit wird in Kooperation zwischen dem Institut für Akustik und Bauphysik (IABP) und dem Institut für Systemdynamik (ISYS) betreut und kann jederzeit begonnen werden. Bitte senden Sie uns Ihren Lebenslauf, ihre aktuelle Leistungsübersicht und ihr gewünschtes Startdatum an die folgenden Adressen zu [simon.weber@iabp.uni-stuttgart.de](mailto:simon.weber@iabp.uni-stuttgart.de) und [julia.heidingsfeld@isys.uni-stuttgart.de](mailto:julia.heidingsfeld@isys.uni-stuttgart.de).

Ausgabe: März 2022