



Systemanalyse und -optimierung eines fassadenintegrierten Kältespeichers mit Modelica / Dymola

Hintergrund

Die Integration von leichten und adaptiven Elementen in Gebäudehüllen soll den Material- und Energieverbrauch reduzieren und gleichzeitig eine Erhöhung des Nutzerkomforts erreichen. Infolgedessen weisen Leichtbau- Gebäude eine geringere thermische Trägheit auf. Für eine ressourcen- und energieeffiziente Lösung zur Verringerung der Schwingungsanfälligkeit ist daher eine technische Komponente erforderlich, welche die entfallene thermische Speicherkapazität ohne wesentlichen Masseinsatz zu kompensieren vermag. Aus diesem Grund werden geschlossene Niederdruck-Adsorptionssysteme zur Kälteerzeugung erforscht. Diese Systeme zeichnen sich durch eine hohe thermische Speicherkapazität bei geringer Speichermasse aus. Unter Berücksichtigung aller Systemkomponenten beträgt die effektive thermische Speicherkapazität das 5 bis 10-fache üblicher Baustoffe. Neben dem Einsatz als Wärmespeicher erlauben diese Adsorptionssysteme die gezielte Bereitstellung von Kälte zu gewünschten Zeiten und mit definierter Leistung. Diese innovativen Adsorptionssysteme besitzen somit großes Potenzial für die Anwendung im Thermomanagement von Leichtbau-Gebäuden.

Aufgabenstellung

Durch eine breite Parameterstudie werden Erkenntnisse für ein verbessertes Design der Adsorptionskälteelemente und für die Konzipierung hinsichtlich des Standorts, der Form und Lage gesammelt sowie die Grundlage für den technischen Entwurf geschaffen. Die hierbei erarbeitete Methodenkette ermöglicht zudem die Untersuchung unterschiedlicher Verschaltungskonzepte der Adsorptions-Fassadenelemente. Hierzu wird zuerst eine Literaturrecherche zu den vorhandenen Systemverschaltungen sowie Optimierungsmethoden erstellt. Danach wird ein bestehendes Modelica Modell eines Gebäudes, des Adsorptionsfassadensystems und weiteren HLK-Einheiten weiterentwickelt und in ein Optimierungskonzept integriert. Dieses Konzept beinhaltet die übergeordnete Parameteroptimierung und eine Betriebsstrategie, ggfs. mittels dynamischer Optimierung (MUSCOD TLK Energy). Nun folgt die systematische Parameteroptimierung des Gebäudeenergiesystem anhand eines ausgewählten Verfahrens (ableitungsfrei- oder mit Ableitung) mit einem geeigneten Programm (Matlab, Python, ...) oder eigenen Skripten.

Anforderungen

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

Betreuung und Kontakt

Die Arbeit kann jederzeit begonnen und im „Home-Office“ bearbeitet werden. Bitte senden Sie Ihren Lebenslauf, ihre aktuelle Leistungsübersicht und ihr gewünschtes Startdatum an die folgende Adresse simon.weber@iabp.uni-stuttgart.de. Weitere Informationen finden sie unter sfb1244.uni-stuttgart.de.
Ausgabe: März 2022