



Energieflexibilität im Industriesektor

ISM+D

Institute of Structural Mechanics + Design
Institut für Statik und Konstruktion

Forschungsprojekt „SynErgie“

Aufgrund des stetig steigenden Anteils energieflexiblen Stromerzeugern wird ein effizienter Ausgleich zwischen Energieangebot und -bedarf erforderlich. Energieintensive Industrieprozesse, die an das zukünftige Energiesystem mit einem höheren Anteil fluktuierender Stromerzeugung optimal angepasst sind, müssen daher nach anderen Grundsätzen konzipiert werden als bisher üblich. Dafür sind an das Energiesystem der Zukunft angepasste Technologien für die

industriellen Schlüsselprozesse wichtig. SynErgie ist ein interdisziplinär zusammengesetztes Konsortium mit breiter Beteiligung der energieintensiven Industrie. Unter Federführung der TU Darmstadt und der Universität Stuttgart arbeiten mehr als 80 Kooperationspartner aus Wissenschaft, Industrie und Zivilgesellschaft gemeinsam daran, energieintensive Industrieprozesse in das zukünftige Energiesystem zu integrieren.

Ausgangssituation

Im Rahmen des „SynErgie-Projektes“ untersucht das Institut für Statik und Konstruktion (ISM+D) gebäudeintegrierten Flexibilisierungsmaßnahmen im Bereich klimatisierter Räume, welche Aufschluss über die Nutzbarmachung zur Lastflexibilisierung geben. Zur Ermittlung des künftig nutzbaren Flexibilisierungspotenzials wird in der ETA-Fabrik der TU Darmstadt ein „energieflexibler Klimaraum“ als Demonstrator für die energieflexible Nutzung von Raumkälte konzipiert und 2019 gebaut. Durch die Nutzung thermisch aktivierter Hüllelemente, einer flexibel regelbaren Lüftungsanlage und thermischen Speichern (PCM-Speicher) soll eine lastflexible Klimatisierung des Klimaraums mit bestimmten klimatischen Anforderungen ermöglicht und schließlich durch Messungen und Simulationen quantifiziert werden. Der Raum ist dabei einer Nutzung von zwei Stunden am Tag und mit internen Wärmegewinnen von circa zwei Kilowatt ausgesetzt. Es wird zudem von Worst-Case-Szenarien ausgegangen, die eine Innenraumtemperatur im Kühlbetrieb von 15 °C bei außen befindlichen 30 °C und 35 °C Innenraum im Heizbetrieb bei Außentemperaturen von 15 °C vorgeben.

Ziele

Auf Basis der Ergebnisse aus Simulation und Messung können die angewendeten Simulationsprogramme kalibriert werden und eine Übertragbarkeit des Demonstrators auf bestehenden Klimaräume hergestellt werden. Außerdem soll anhand des künftigen Klimaraums bestimmte Wandmodule erforscht und mit bestimmten Versorgungssystemen auf

ihr Energieflexibilisierungspotentials analysiert werden. Somit können Aussagen über eine Steigerung des Flexibilitätspotential in Unternehmen mit energieintensiven Klimaräumen getroffen werden.

Ergebnisse

Die Simulation ergab eine Steigerung des Energieflexibilitätspotential in allen Modifikationsstrategien. Die Integration eines thermischen Speichers ergab die höchsten Potentiale, wobei die Aktivierung der Wandelemente ähnliche Ergebnisse erreicht und zusätzlich den Einsatz von mäßigen Vorlauftemperaturen und somit Abwärme aus Industrie und erneuerbaren Wärmequellen ermöglicht. Das angewandte Simulationstool (TRNSYS) hat sich für die Berechnung der instationären Energieströme als geeignet erwiesen und kann für weitere Modelle benutzt werden.



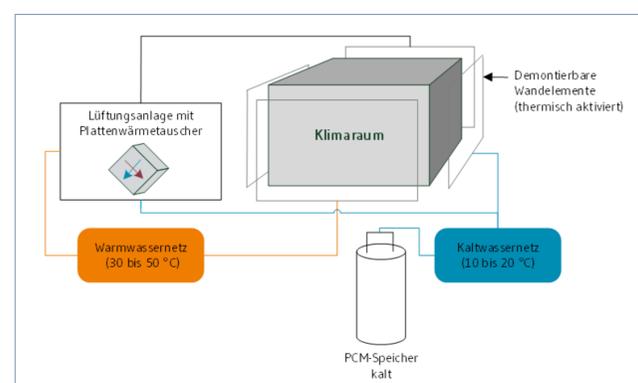
Flexibilisierungssteigerung im Kühlbetrieb des Klimaraums vs. Referenz

Lastreduktion $\Delta P_{flex} = 4,8 \text{ kW}$ bei $\Delta t_{abruf} = 2,5 \text{ h}$

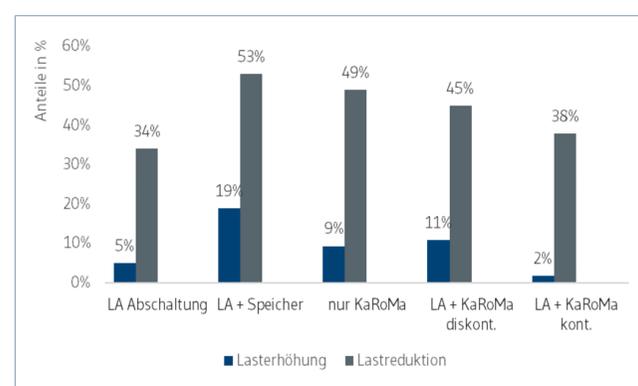
Lasterhöhung $\Delta P_{flex} = 4,6 \text{ kW}$ bei $\Delta t_{abruf} = 0,75 \text{ h}$



Website: www.kopernikus-projekte.de/



Klimatisierungskonzept des energieflexiblen Klimaraums



Simulationsergebnisse des energieflexiblen Kühlbetriebs des Klimaraums

Kontakt:

Carina da Silva
dasilva@ismd.tu-darmstadt.de

Henry Schneider
h.schneider@ismd.tu-darmstadt.de

Technische Universität Darmstadt
Institut für Statik und Konstruktion