

Marco Cafisch

Diplomand	Marco Cafisch
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Dr. Werner Hässig, hässig sustech gmbh, Uster, ZH
Themengebiet	Energy and Environment
Projektpartner	Amstein + Walther Bern AG, Bern

Lastmanagement in Nicht-Wohngebäuden



Abb. 1 Visualisierung des Neubaus Spitalgebäude BB12 des Inselspitals (Bild: Website Inselspital)

Ziel der Arbeit: Der Neubau Spitalgebäude BB12 des Inselspitals Bern wird in einem Simulationsmodell abgebildet und eine passende Regelstrategie zur Optimierung des Lastmanagements entwickelt. Das Lastmanagementkonzept soll unter Berücksichtigung der elektrischen Lasten für Beleuchtung, Geräte und Klimakälte das Potenzial der Spitzenlastreduktion durch Verschiebung der Klimatisierungslasten aufzeigen. Neben der energetischen Betrachtung bei Glättung der Stromleistungsspitzen werden auch die Ersparnisse der monatlichen Energiekosten durch das Lastmanagementkonzept untersucht.

Vorgehen: Der 19 Stockwerke hohe Neubau BB12 des Inselspitals ist zur Ermittlung der Stromlasten in MATLAB-Simulink abgebildet worden. Zur Reduktion der Simulationszeit wurde das Gebäude in zwei Teilmodelle gegliedert und die vielen Räume in jedem Stockwerk in mehrere Zonenmodelle zusammengefasst. In jedem Zonenmodell wird der benötigte Klimakältebedarf zur Abführung der Abwärmelasten und zur Einhaltung des Komforttemperaturbandes berechnet. Zur Bestimmung der elektrischen Geräte- und Beleuchtungslasten wurden in der Simulation SIA-Normwerte verwendet.

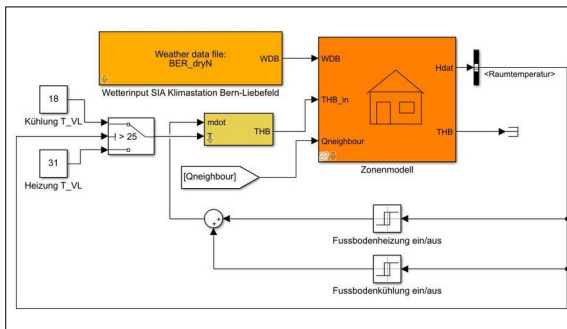


Abb. 2 Verwendetes Zonenmodell der Carnot-Toolbox zur Abbildung des Inselspitalgebäudes als Simulink-Modell

Ergebnis: Das Grundmodell ohne Lastmanagement wurde mit der Umsetzung einer Nachtkühlung der Zonen, der ganztägigen Verschattungsaktivierung bei hohen Aussentemperaturen und der Priorisierung der Zonen zum Kühllastabwurf optimiert. Diese Massnahmen führen zu verschobenen Klimakältebezügen, die danach ausserhalb des Zeitfensters der hohen Geräte- und Beleuchtungslasten liegen. Die Spitzenstromlasten konnten in den Sommermonaten durch die Optimierung um 15 % gesenkt werden. In diesen Monaten spiegelt sich die Reduktion auch in einer hohen Ersparnis der Stromkosten von rund 13 % wider.

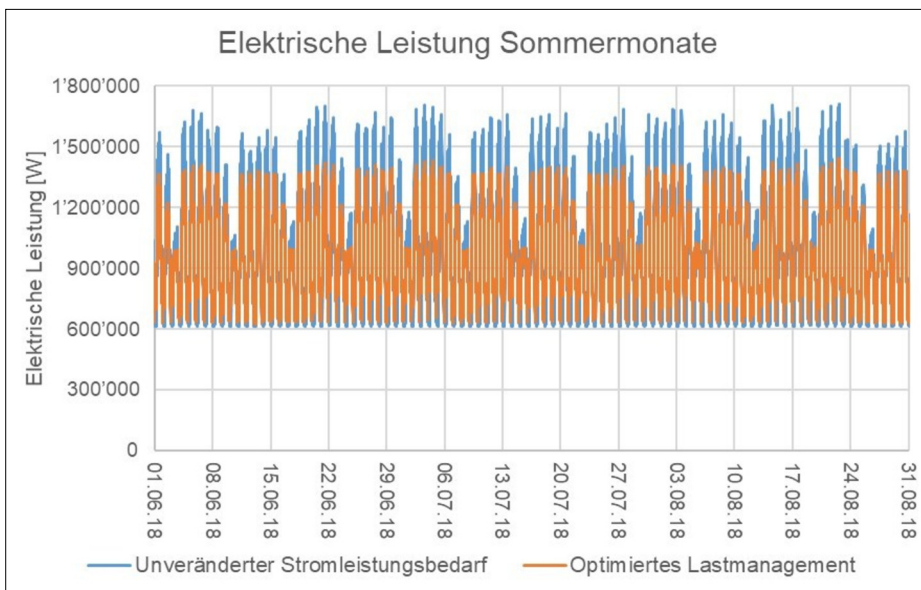


Abb. 3 Vergleich der elektrischen Leistungsspitzen des Grundmodells ohne Lastmanagement (blaue Kurve) und des optimierten Modells unter Anwendung der Regelstrategien (orange Kurve)