



Diplomandin Müller Sabrina
Dozent Prof. Dr. Wellig Beat
Projektpartner Kegel Klimasysteme
Expertin Dr. Grüniger Andrea
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Netto-Null Gebäude mit Klimakonvektoren

Ausgangslage

Zur Erreichung des Nettonull-Ziels im Gebäudesektor ist es entscheidend, effiziente Gebäude zu realisieren, die ohne fossile Brennstoffe auskommen. Um eine sehr hohe Effizienz zu erreichen, können sowohl Neubauten als auch sanierte Gebäude mit Klimakonvektoren beheizt und gekühlt werden. Klimakonvektoren heizen und kühlen Räume über die Luft und ermöglichen die wirksame Nutzung der Gebäudemasse als Kurzzeitspeicher. Solche Geräte kommen mit raumnahen Vorlauftemperaturen und kleinen Temperaturspreizungen aus und bilden zusammen mit einer Niederhub-Wärmepumpe ein hocheffizientes System («Kegel Klimasystem»).



Abb. 1: Klimakonvektor im Labor der HSLU

Vorgehen

Der erste Teil der Arbeit umfasst die Weiterentwicklung eines Klimakonvektors. Dazu wurden im Labor umfangreiche Messreihen an einem Prototypen (Abb. 1) durchgeführt, bei welchen die Anzahl Ventilatoren, der Wassermassenstrom sowie die Ventilatorumdrehzahl variiert wurden. Das Ziel ist, Erkenntnisse über Optimierungspotenziale zu gewinnen.



Abb. 2: Bürogebäude mit Klimakonvektoren in St. Gallen

Im zweiten Teil wird ein saniertes Bürogebäude in St. Gallen (Abb. 2), welches mit dem «Kegel Klimasystem» gekühlt und geheizt wird, anhand von Monitoring-Daten analysiert und bewertet.

Ergebnis

Die Betriebscharakteristik des Klimakonvektors in Abhängigkeit der einzelnen Parameter wurde analysiert und visualisiert. Die Laborversuche zeigen u.a. auf, welche Konstellationen von Anzahl Ventilatoren, Wassermassenstrom und Ventilatorumdrehzahl für den Betrieb besonders geeignet sind.

Die Auswertung der Daten des Bürogebäudes zeigt, dass der Heizenergiebedarf von ursprünglich 90-120 kWh pro m² und Jahr nach der Sanierung auf 6.4 kWh pro m² und Jahr gesenkt werden konnte. Die Abb. 3 und 4 zeigen beispielhafte Ergebnisse der Auswertung.

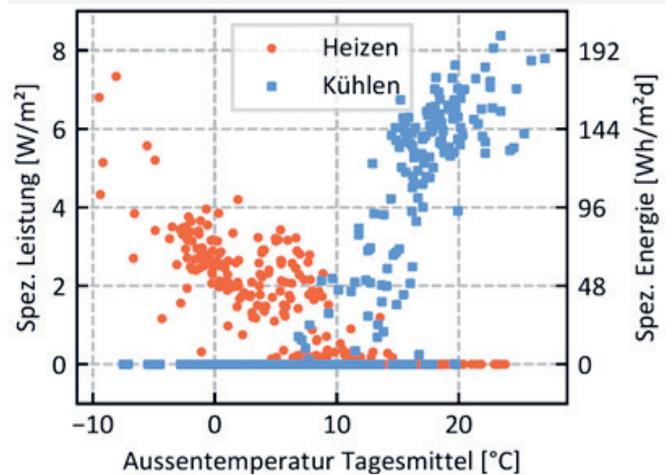


Abb. 3: Spezifische Leistung und Energie für das Heizen und Kühlen in Funktion der Aussentemperatur (2022)

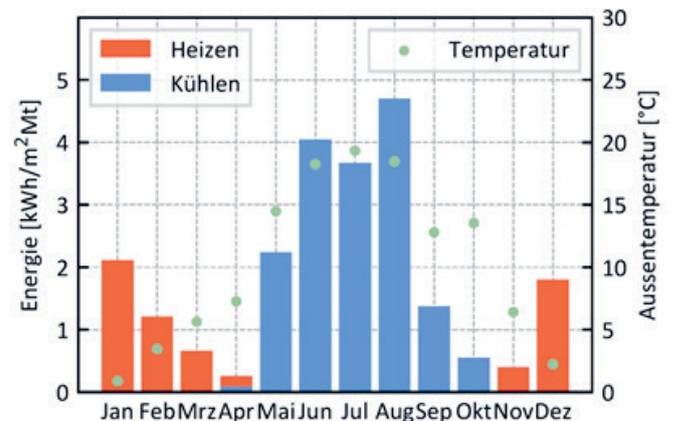


Abb. 3: Monatliche Heiz- und Kühlenergie (2022)

Das Gebäude benötigt nur einen Bruchteil der Heizenergie von neu erstellten Gebäuden nach heute geltenden Grenzwerten. Dies zeigt die Wichtigkeit von energetischen Gebäudesanierungen und das grosse Potenzial von Klimakonvektoren.