



Betriebsanalyse und Regelungsoptimierung einer solargestützten Bürokühlung (DEC-Anlagen) im ENERGYbase, Wien

Anita Preisler
AIT – Austrian Institute of Technology
Veranstaltung: Solares Kühlen - Technologiestatus
12. November 2013, Graz

Inhalt

- Ziele und Methoden
- Solare Desiccant Evaporative Cooling (DEC) Anlage
- Existierende Regelstrategien
 - Ergebnisse Monitoring
 - Ergebnisse Simulation
- Neue Regelstrategien
- Schlussfolgerungen und Ausblick

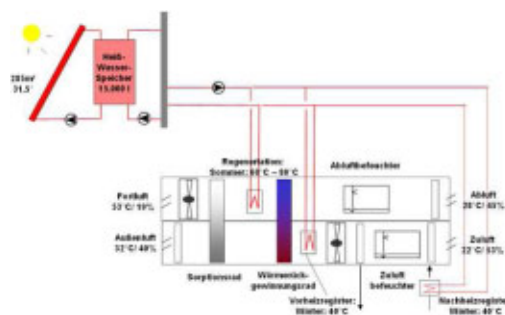
Ziele und Methoden

- Ziele
 - Evaluierung existierender Regelstrategien für solar DEC-Anlagen am Beispiel ENERGYbase → hoher Innenraumkomfort und Energieeffizienz
 - Optimierungspotenzial:
 - Energieeffizienz
 - Hoher Innenraumkomfort
- Methode
 - Monitoring Auswertung DEC-Anlage ENERGYbase
 - Evaluierung alternativer Regelstrategien mittels thermischer Simulation
 - Entwicklung von neuen Regelstrategien

3

Solare DEC-Anlage

- Betriebskonzept:
 - DEC-Anlage ist für Zuluft-Konditionierung (Temperatur, Feuchte) verantwortlich (2x8.860m³/h)
 - 100% Regeneration des Sorptionsrotors über 285m² Flachkollektorfeld
 - Nutzung des Sorptionsrotors für Wärme- und Feuchterückgewinnung



Quelle: AIT

4

Existierende Regelstrategien

- Betriebsmodi:
 - 3 Modi für Heizung (Modus 1 bis 3)
 - 1 "free floating" Modus (Modus 0)
 - 3 Modi für Kühlung (Modus -1 bis -3)
- Regelgrößen:
 - ZUL-Temperatur (Sollwert: 22°C)
 - ABL-Feuchte (Sollwert: 42%)

Modus	WRG-Rotor	ABL - Befeuchter	ZUL- Befeuchter	Heizregister Regeneration	Sorptionsrotor	ZUL - Heizregister
3	ON	OFF	ON	OFF	ON ¹	ON
2	ON	OFF	ON	OFF	ON ¹	OFF
1	OFF	OFF	ON	OFF	ON ¹	OFF
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
-1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
-2	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
-3	ON	ON	ON	ON	ON ²	OFF

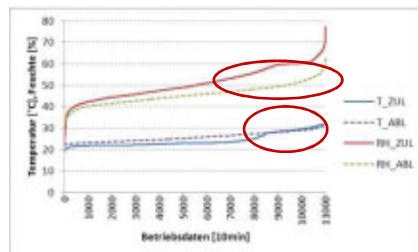
¹Sorptionsrotor in Wärme- und Feuchterückgewinnungsmodus (Enthalpierotor)
²Sorptionsrotor in Trocknungsmodus

Quelle: AIT

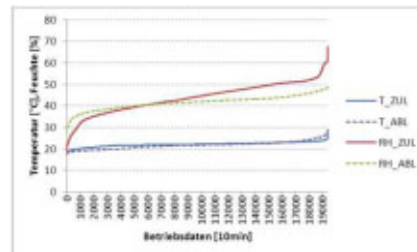
5

Existierende Regelstrategien

- Ergebnisse Monitoring:
 - Linke Abbildung: Kühltseason
 - Sollwert-Überschreitung von ZUL-Temperatur und ABL-Feuchte
 - Rechte Abbildung: Heizbetrieb
 - Sollwerte für ZUL-Temperatur und ABL-Feuchte können während Heizsaison fast immer erreicht werden



Quelle: AIT



Quelle: AIT

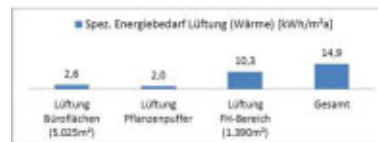
6

Existierende Regelstrategien

- Ergebnisse Monitoring:
 - Linke Abbildung: Spez. Strombedarf für Lüftungssysteme
 - Hoher Strombedarf für Pflanzenpufferbetrieb
 - DEC Anlage hat vergleichsweise geringen Strombedarf → Ventilator-Regelung mit geringer Druckdifferenz (100 Pa anstelle von 600 Pa)
 - Rechte Abbildung: Spez. Wärmebedarf für Lüftungssystem
 - Wärmebedarf der Lüftung Pflanzenpuffer ist fast gleich hoch wie die der DEC-Anlagen allein
 - Hoher Wärmebedarf für die Lüftung im FH-Bereich (höhere Luftwechsel)



Quelle: AIT

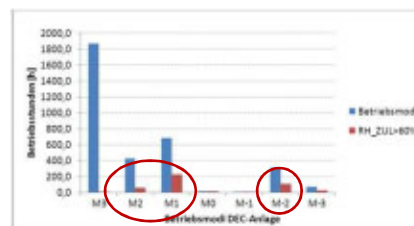


Quelle: AIT

7

Existierende Regelstrategien

- Ergebnisse Simulation:
 - Zuordnung der hohen ZUL-Feuchtwerte zu Betriebsmodi
 - Die meisten der hohen ZUL-Feuchtwerte treten im Heizbetrieb
 - Kühlmodi: Hohe ZUL-Feuchtwerte treten im Modus -2 auf (ZUL-Befeuchter nicht in Betrieb)
 - Nur wenige Stunden mit hohen ZUL-Feuchte treten im Modus -3 auf, wenn ZUL-Befeuchter in Betrieb ist



Source: AIT

8

Neue Regelstrategien

- Folgende Änderungen sind Teil der neuen Regelkonzepts:
 - Regelgrößen:
 - ABL-Feuchte (Absolute Werte) witterungsgeführt
 - Minimale und Maximal Grenzen für ZUL-Temperatur
 - Einbindung von Solarthermieanlage in Frostschutz von Sorptionsrotor
 - Nachlaufzeit nach Regenerationsbetrieb im Sommer zum Abkühlen der Anlage
 - Effizienterer Betrieb der Lüftung Pflanzenpuffer in neues Regelkonzept

Source: AIT

9

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Herausforderungen bei Eingriff in eine existierende DEC-Anlage:
 - Austausch gesamtes Regelungssystem (Software + Hardware) war größerer Aufwand als erwartet:
 - Änderung der gesamten Verkabelung
 - Inbetriebnahme der DEC-Anlage mit neuer Regelungs-Software
 - Aktualisierung der Dokumentation
- Ausblick
 - Software Version mit neuen Regelstrategien ist seit 23.10.2013 in Betrieb
 - Derzeit keine Betriebsstörungen
 - Monitoring-Auswertung startet nach Aufzeichnung erster Betriebsdaten → SolarCoolingOpt endet mit Dezember 2013
 - Nachfolgeprojekt ist bereits in Diskussion

10