

Erfahrungen aus dem Anlagenbetrieb und Optimierungspotenzial der solaren DEC-Anlage im Passivhausbürogebäude ENERGYbase, Wien

Markus Brychta, Anita Preisler, Florian Dubisch
AIT- Austrian Institute of Technology

Seminar: Solares Heizen und Kühlen, Ergebnisse Nationaler und Internationaler Projekte

Graz, am 15. Dezember 2011

ENERGYbase



- Standort: 1210 Wien, Giefinggasse 6
 - ☞ Nutzfläche gesamt: 7.500m²
 - ☞ Bürofläche: 5.000m²
 - ☞ Fachhochschulen, Laborflächen: 2.500m²
- Energieversorgung zu 100% mit erneuerbaren Ressourcen (Sonnenenergie, Erdwärme)
- 80% weniger Energiebedarf zu einer vergleichbaren Standardimmobilie nach Bauordnung
- Fertigstellung: Juli 2008

Konzept HLK

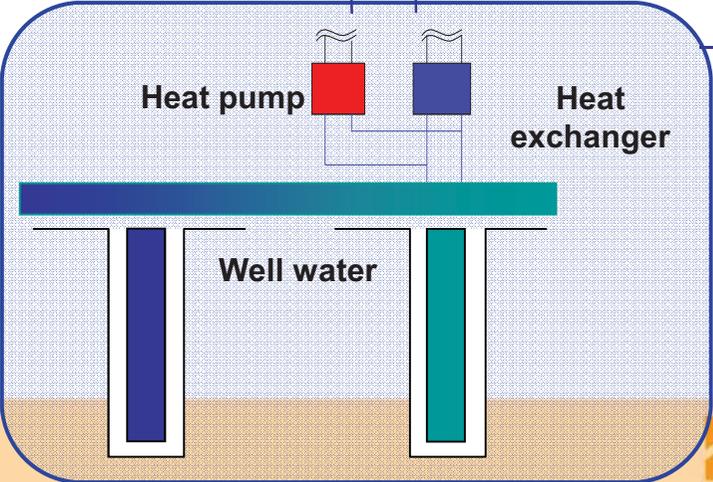
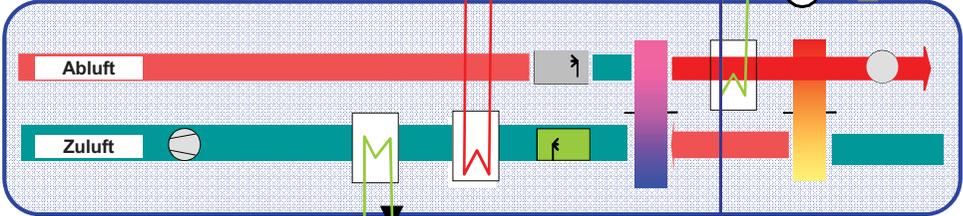
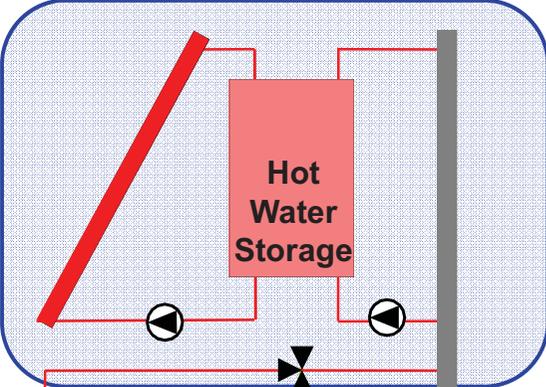


Bauteilaktivierung

Photovoltaik

Solar - System

Solar cooling system, DEC



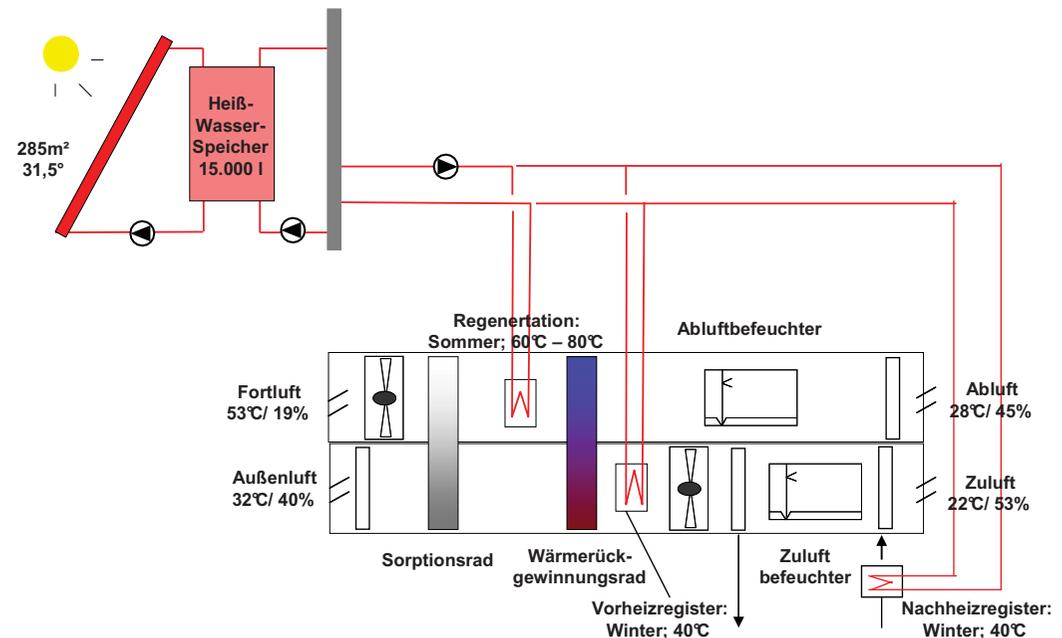
Wärmepumpe

Grundwasser

DEC-Anlage (Desiccant Evaporative Cooling)

Anlagenkonzept:

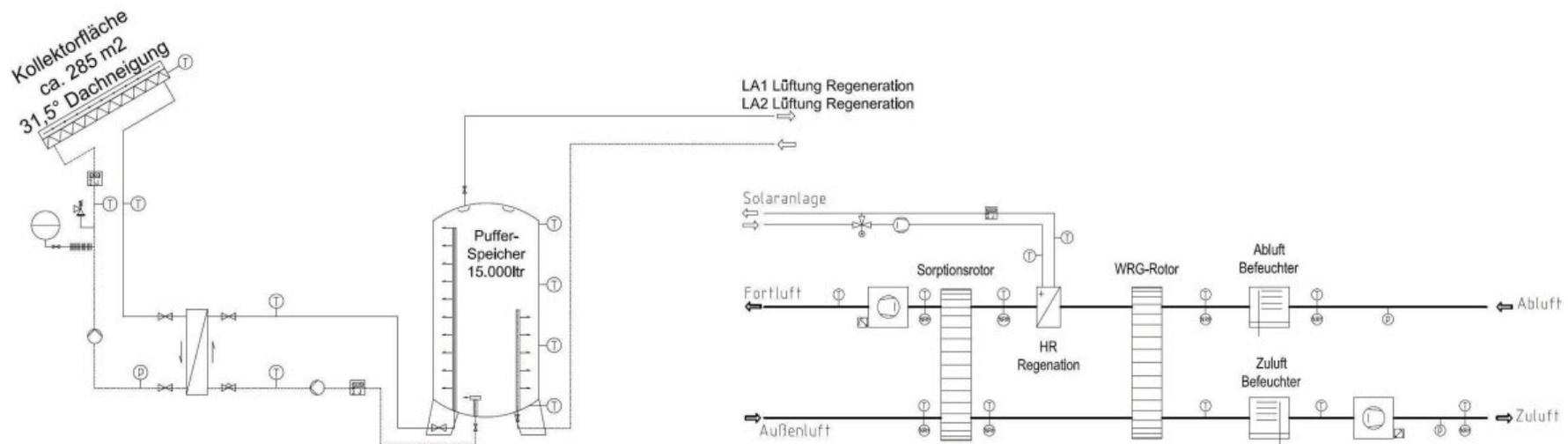
- ☞ Frischluftversorgung im Bürobereich
- ☞ 100 % solarthermische Klimatisierung mittels 285 m² Flachkollektoren
- ☞ Nutzung der gleichen Anlage im Winter zur Wärme- und Feuchterückgewinnung der Frischluftversorgung



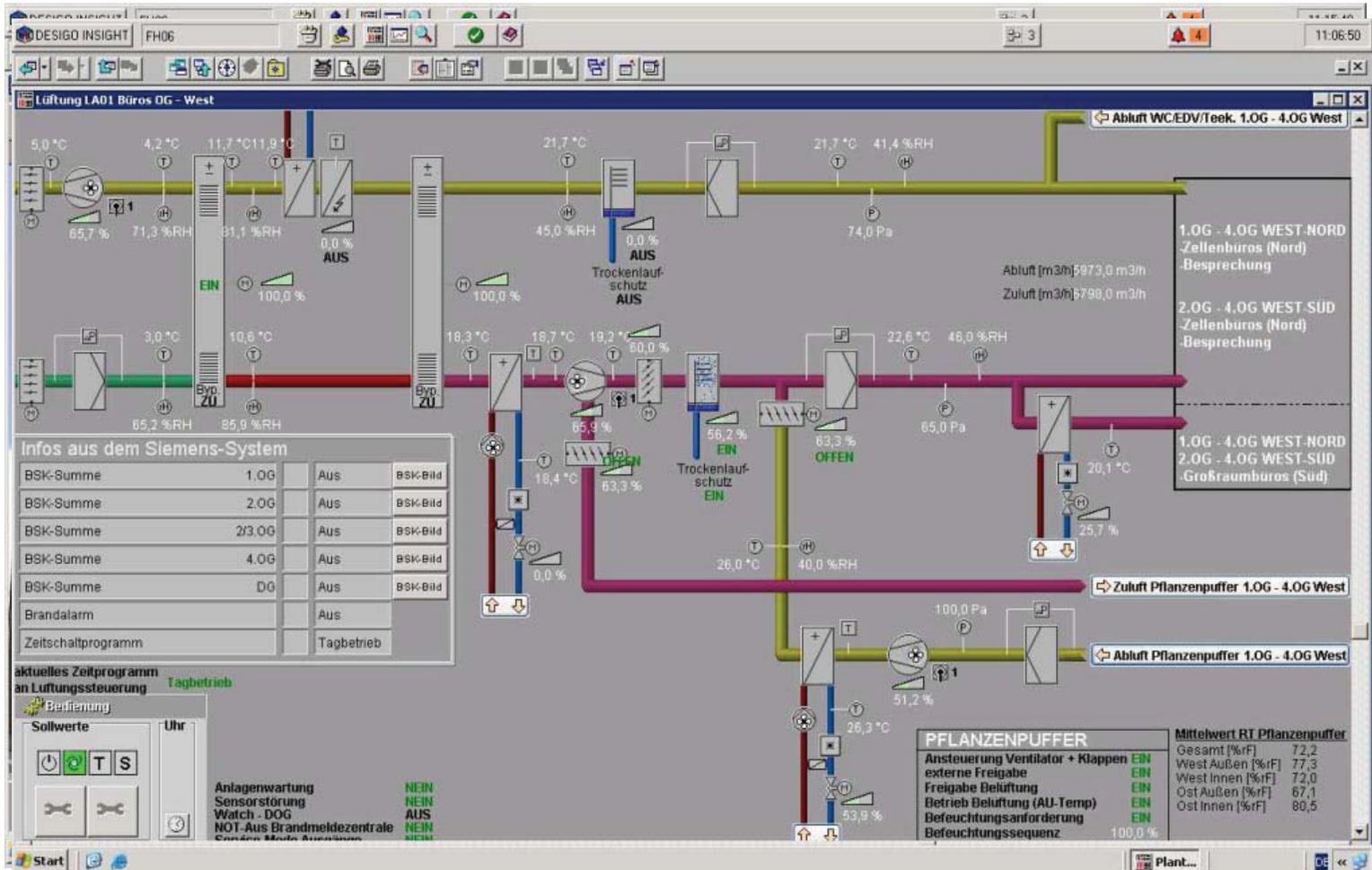
Ersteller: AIT

Evaluierungsmethode I - Monitoring

- Monitoring Auswertung der installierten solarthermischen Kühlanlagen anhand des Monitoring Evaluierungsprozedere laut IEA SHC Task 38 (2010)
 - ☞ Solarthermisches System, DEC- Anlage (151 Sensoren), weitere Komponenten
 - ☞ Globalstrahlung, Temperaturen, Wärmemengen, Drücke, Betriebsparameter

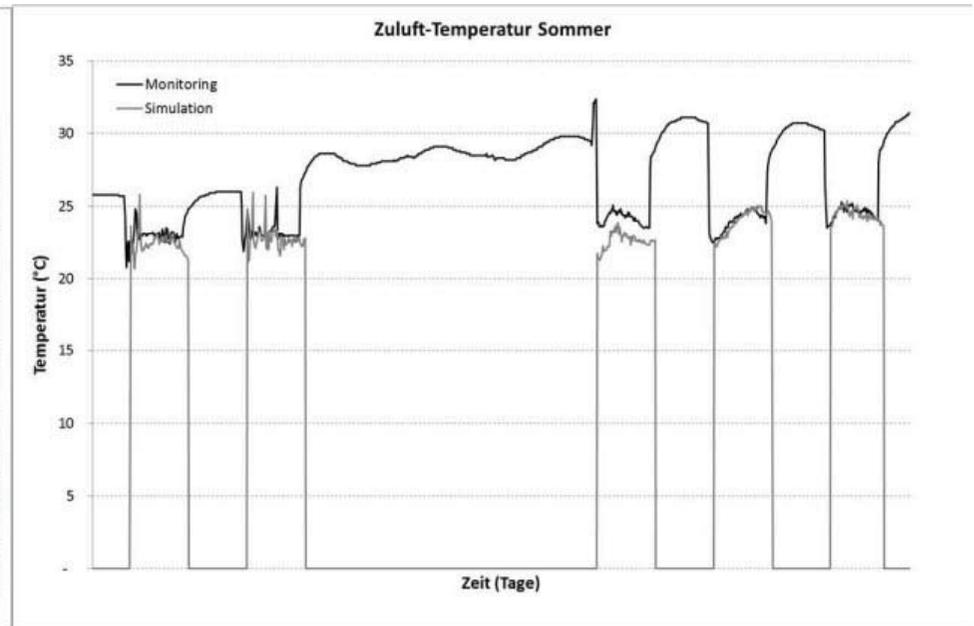
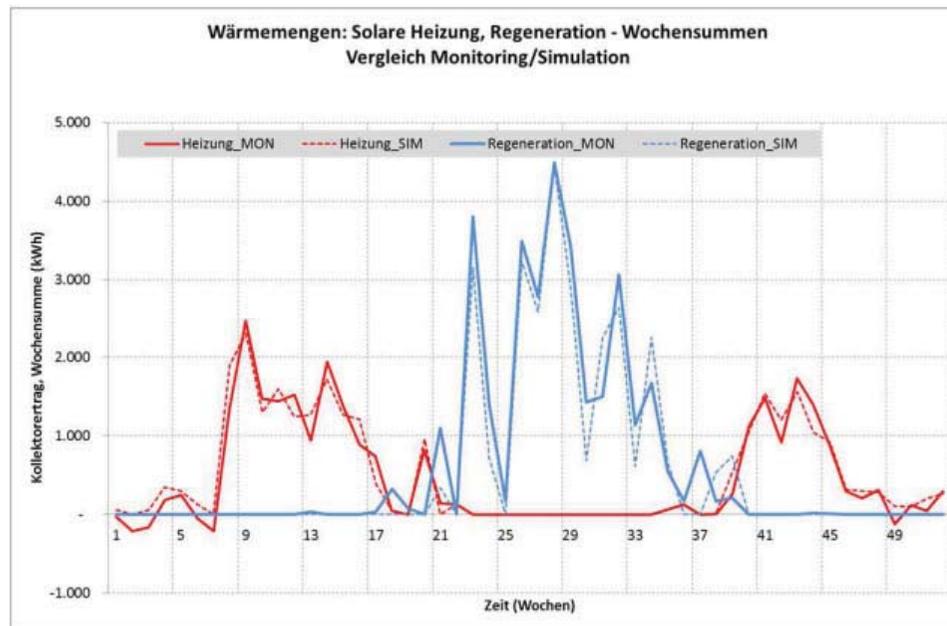


Monitoring - Auszüge aus Gebäudeleittechnik (Desigo Insight)



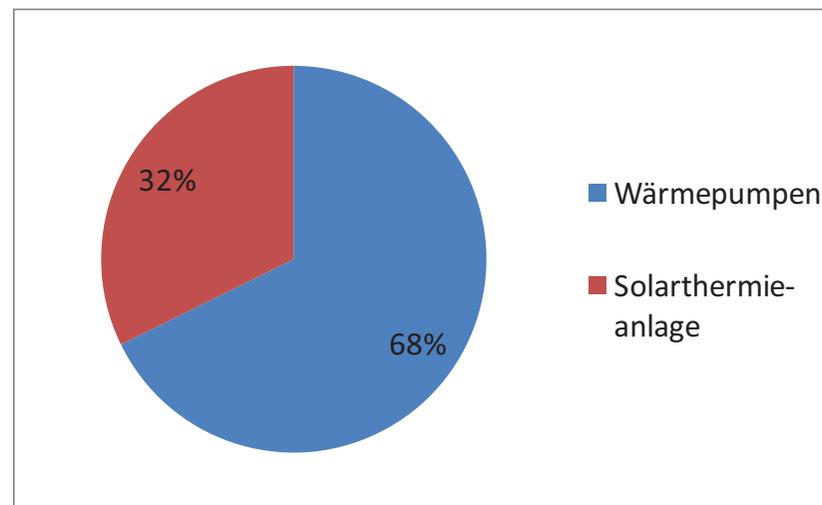
Evaluierungsmethode II - Dynamische Simulationen

- Simulationsmodell zur Untersuchung von Optimierungsvarianten
 - ☞ Dynamische thermische Simulation (TRNSYS 17)
 - ☞ Validierung durch Vergleich mit Monitoringdaten
 - ☞ Untersuchte Varianten: Kollektorfläche, Zuluft-Temperatur, Luftansaugung



Ergebnisse – Monitoring Gesamtanlage

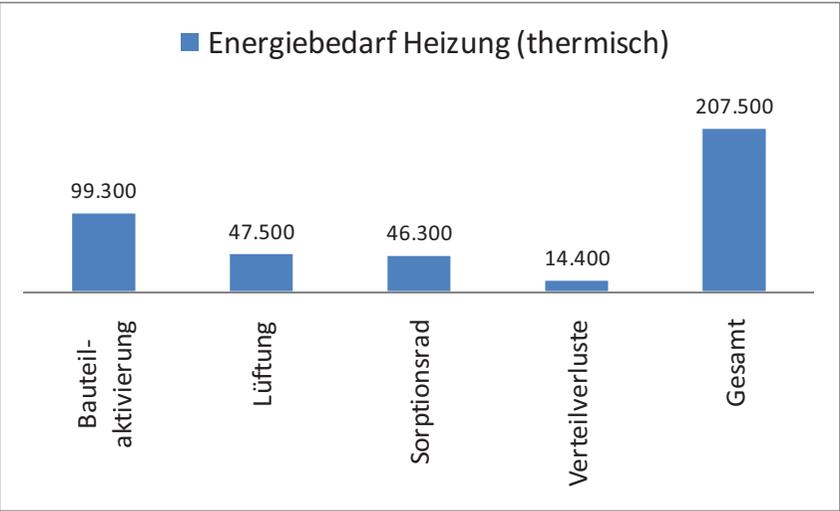
- Energiebedarf Wärme (thermisch) 2010: 219.679 kWh/a
 - ☞ Wärmepumpe: 148.840 kWh/a (Heizung)
 - ☞ Solaranlage: 70.839 kWh/a (Heizung, Regeneration)
 - Heizungsunterstützung: 14,5% (solar / total)
 - Regeneration: 100 % (solar / total)



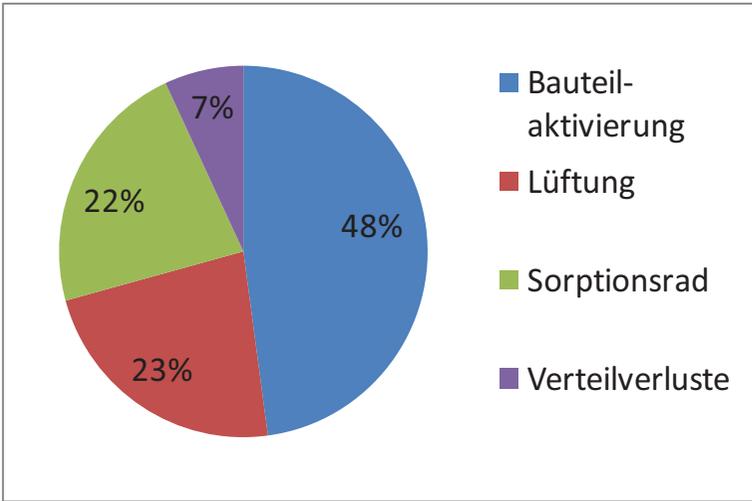
Jahr 2010

Ersteller: AIT

Ergebnisse – Monitoring Gesamtanlage



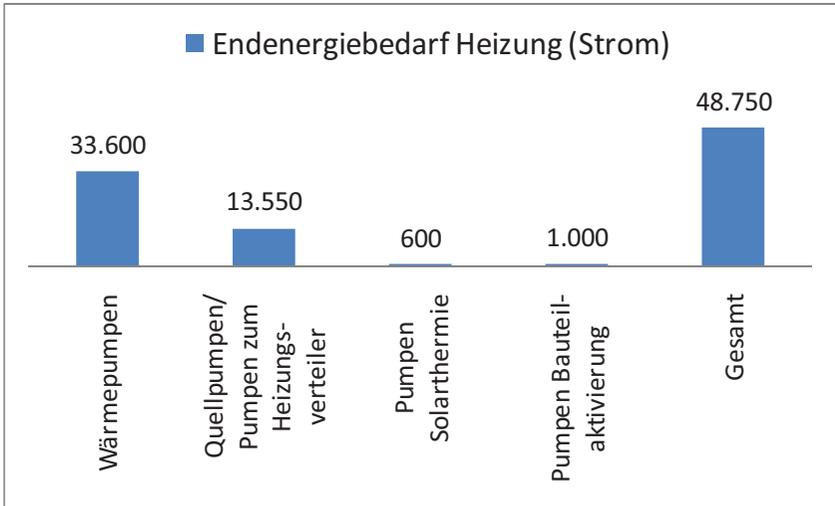
Jahr 2010



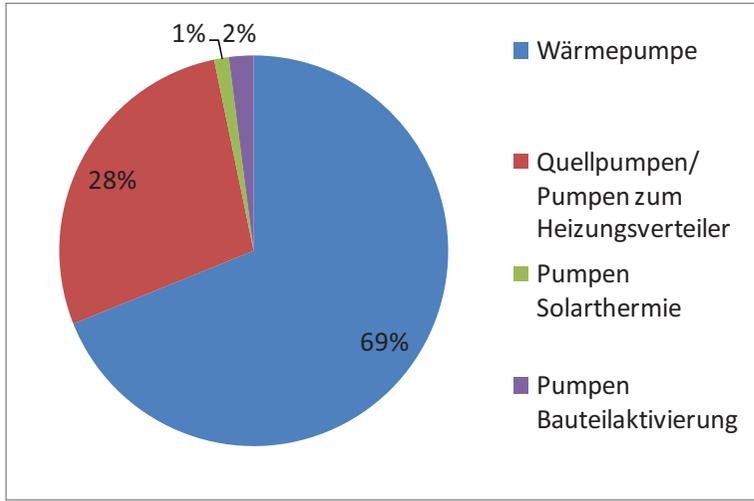
Jahr 2010

Ersteller: AIT

Ergebnisse – Monitoring Gesamtanlage



Jahr 2010

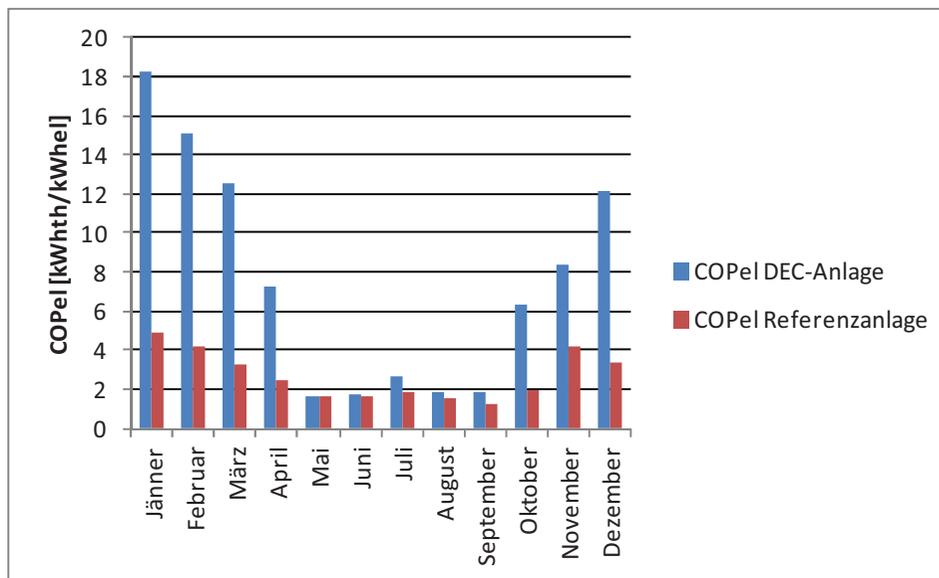


Jahr 2010

Ersteller: AIT

Ergebnisse – Monitoring Gesamtanlage

- Vergleich COPel (Coefficient of Performance) im Jahr 2010:
 - ☞ DEC-Anlagen (blau)
 - ☞ Referenzanlage (rot)



Jahr 2010

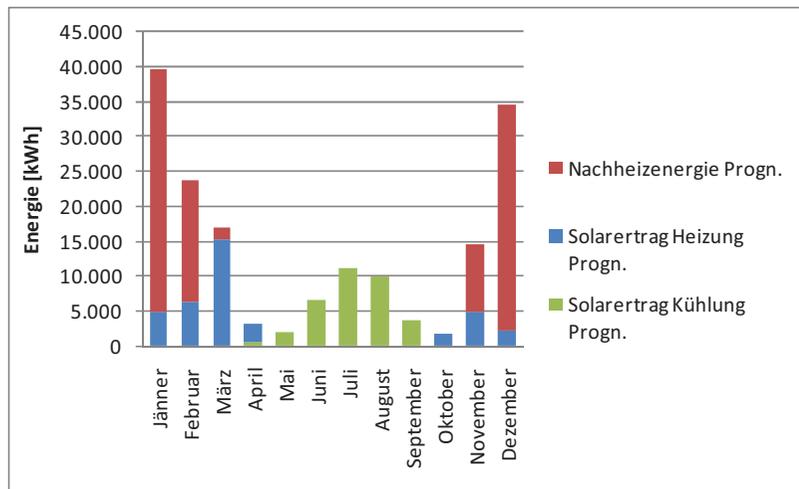
Ersteller: AIT

Definition COPel:

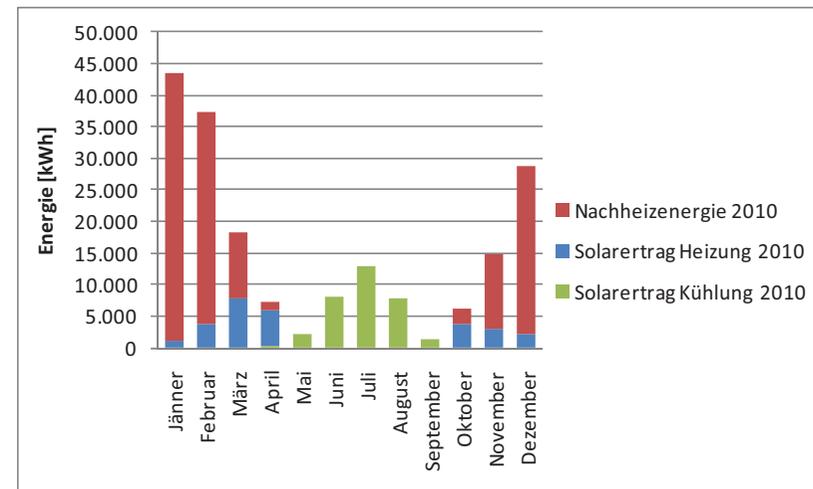
- Nutzen/Aufwand [kWhth/kWhe]
- Nutzen DEC-Anlage bzw. Referenzanlage:
Enthalpiedifferenz (Außenluft – Zuluft) * Massenstrom

Ergebnisse – Einbindung Heizungsunterstützung

- Vergleich zwischen prognostizierten und tatsächlichen Erträgen:
 - ☞ Anteil der solaren Heizungsunterstützung im Hochwinter geringer als prognostiziert
 - ☞ Übergangszeit mehr Nachheizung über Wärmepumpe erforderlich als prognostiziert
 - ☞ Solare Kühlung stimmt mit prognostizierte Werten gut überein



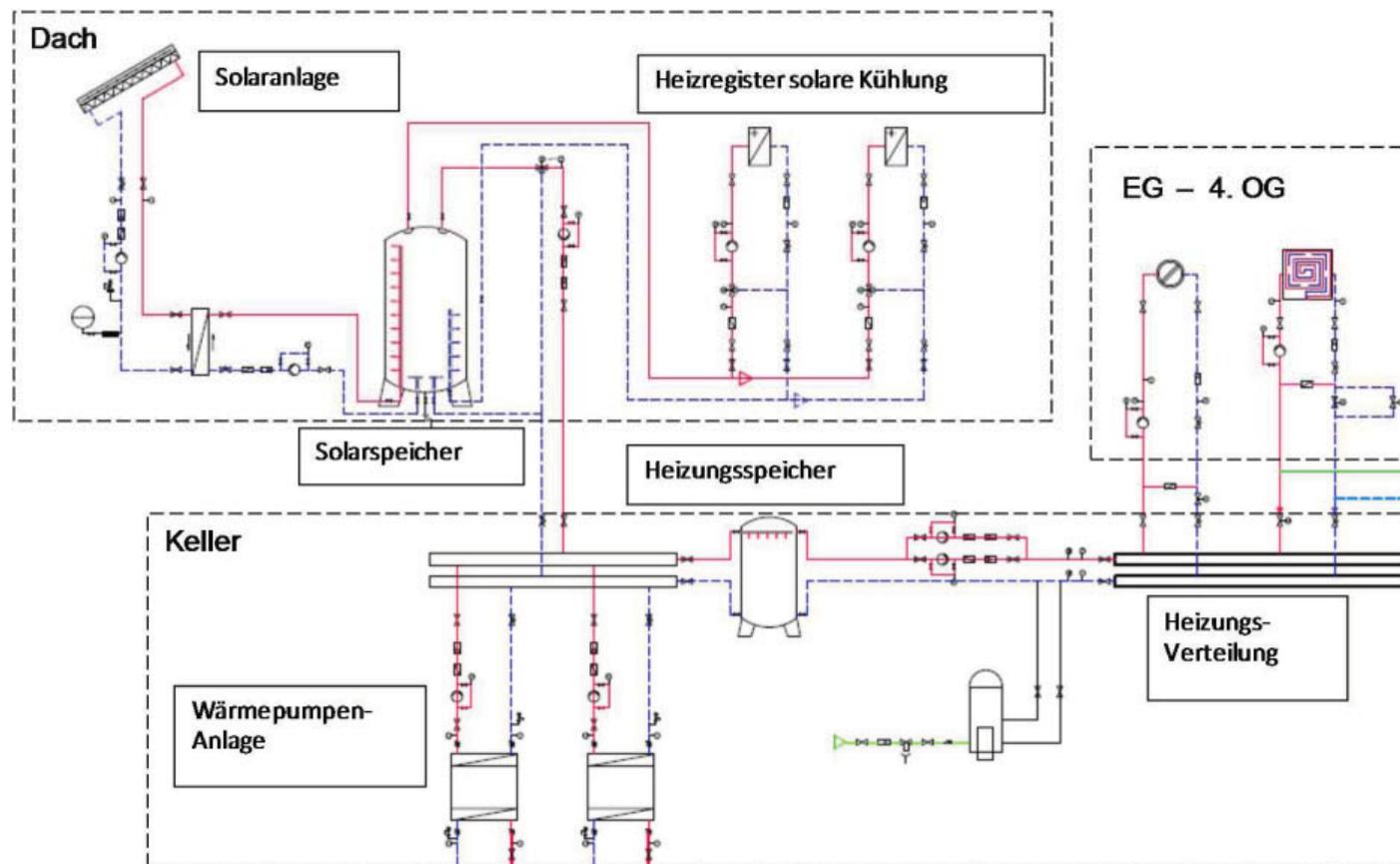
Mittlerer Klimadatensatz für Wien



Monitoring - Jahr 2010

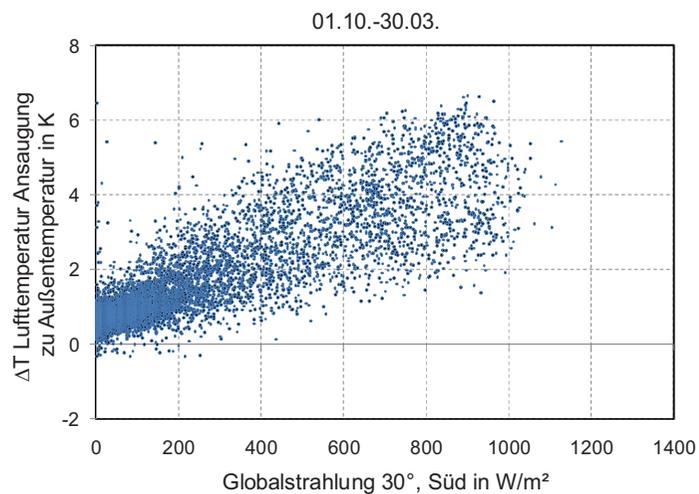
Ersteller: AIT

Ergebnisse – Einbindung Heizungsunterstützung

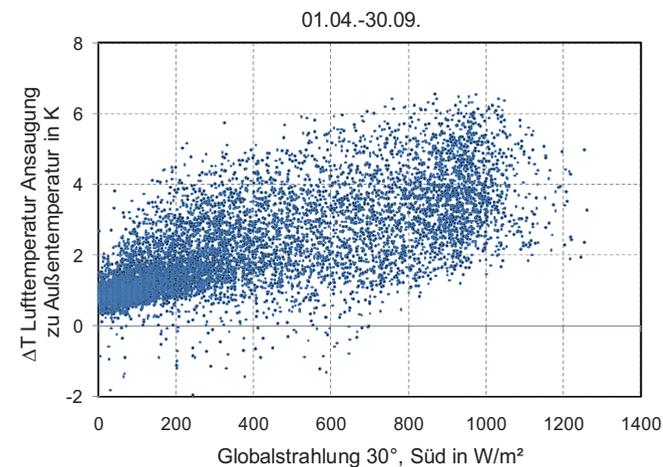


Ergebnisse - Luftansaugung

- Analyse Außentemperatur Messungen:
 - ☞ 10 Minuten Werte der Differenz Lufttemperaturen Luftansaugung der Lüftungsanlage LA01 zu Außentemperatur
 - ☞ Winter (links)
 - ☞ Sommer (rechts)



Monitoring - Jahr 2010



Monitoring - Jahr 2010

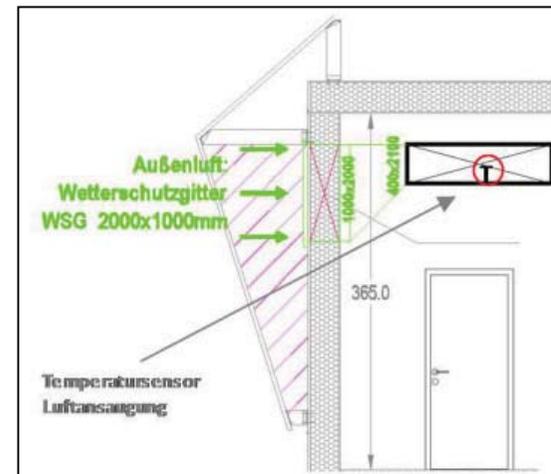
Ersteller: AIT

Ergebnisse - Luftansaugung

- Analyse Außentemperatur Messungen:
 - ☞ Technikzentrale der Lüftungsanlage am Dach mit südseitiger Luftansaugung hinter Lochblechfassade (links)
 - ☞ Darstellung im Querschnitt (rechts)



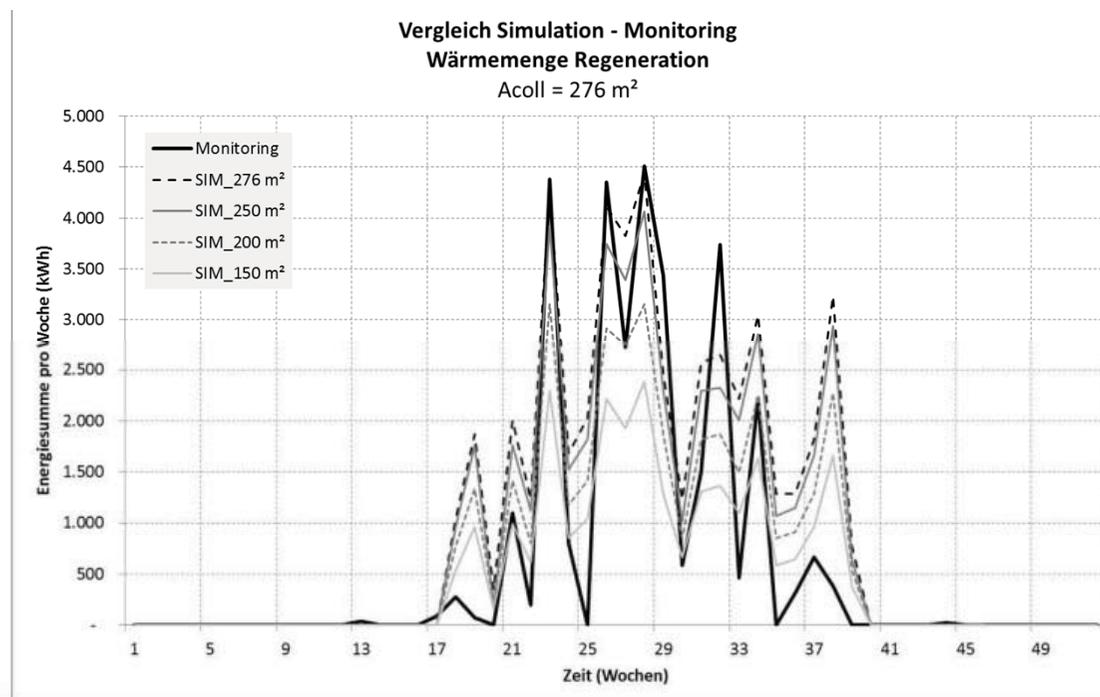
Ersteller: AIT



Ersteller: AIT

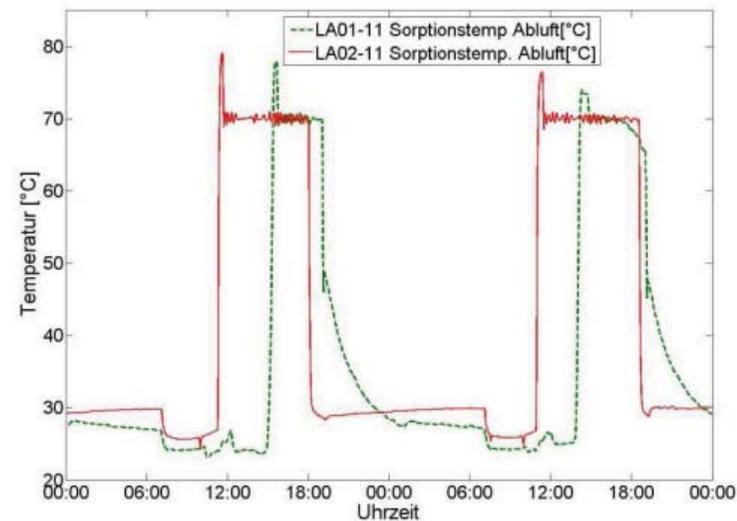
Ergebnisse – Variation Kollektorfläche

- Potentialabschätzung Solarsystem
 - ☞ Sommer: 70 (5) °C, 30 K – Massenstrom Regeneration
 - ☞ Winter: 35 (10) °C, 10 K – Massenstrom Heizungsunterstützung
 - ☞ Kollektorflächen (Speichervolumina): 276/15000, 250/12500, 200/10000, 150/7500



Ergebnisse - Regelungsoptimierung

- Regeneration:
 - ☞ Anfängliches Überschwingen der Regenerationstemperatur auf bis zu 80 °C; dann bleibt diese stabil bei den gewünschten 70 °C
 - ☞ Lithium-Chlorid im Sorptionsrotor beginnt bei über 70 °C mit ausgewaschen zu werden
 - ☞ Überhitzung nach Regenerations -Betrieb -> Ausspülen



22.-23.09.2009

Ersteller: AIT

Zusammenfassung

- Generelle Erkenntnisse:
 - ☞ Die DEC-Anlagen sind seit Beginn (2008) störungsfrei in Betrieb und liefern die gewünschten Zulufttemperaturen und Zuluftfeuchten
 - ☞ DEC-Anlagen bieten vor allem im Winter große energetische Vorteile im Vergleich zu Standardlüftungsanlagen durch die Feuchterückgewinnung über den Sorptionsrotor

Zusammenfassung

- Empfohlene Optimierungsmaßnahmen:
 - ↻ Außenluftansaugungssituation für Sommerbetrieb ändern → von Norden ansaugen
 - ↻ Derzeitige Stagnationszeiten der solarthermischen Anlage in den Übergangszeiten könnten nur durch zusätzliche Abnehmer gelöst werden (Warmwasser)
 - ↻ Überschwingen der Regenerationstemperatur in der Abluft durch Anpassung der Regelstrategien vermeiden
 - ↻ Optimierungspotenzial im Ablauf der einzelnen Regelsequenzen (Drehzahl WRG-Rotor bei adiabatischer Kühlung, Free Floating Mode im Sommer, usw.)
 - ↻ Direkte Einbindung des Solarspeichers in die Heizungsverteilung
 - ↻ Adaptierung der Solarspeicherbeladung abhängig von der gewünschten Heizungs-Vorlauftemperatur
 - ↻ Heizungs-Vorlauftemperatur von witterungsgeführten Sollwert auf Solarspeichertemperatur anpassen → längere Laufzeiten Bauteilaktivierung

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Markus Brychta, Anita Preisler, Florian Dubisch

AIT- Austrian Institute of Technology

Seminar: Solares Heizen und Kühlen, Ergebnisse Nationaler und Internationaler Projekte

Graz, am 15. Dezember 2011