



Ergebnisse zu messtechnisch begleiteten Projekten Mess- und Betriebsergebnisse solarunterstützter Büro Kühlung in Gleisdorf

Bettina Nocke

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19
AUSTRIA

www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Abschlussworkshop **SolarCoolingOpt** Graz, 12.11.2013



Kälteanlage zur sommerlichen Kühlung des Bürogebäudes AEE INTEC, Gleisdorf

Im Sommer 2013 wurde sie messtechnisch begleitet und ihr Betriebsverhalten ausgewertet.

Absorptionskältemaschine
19 kW, NH₃-H₂O
Fabrikat Pink

Heißwasserversorgung:

213 m² Kollektorfläche
14 m³ Schichtladepufferspeicher
Nahwärmeanschluss als Back-Up



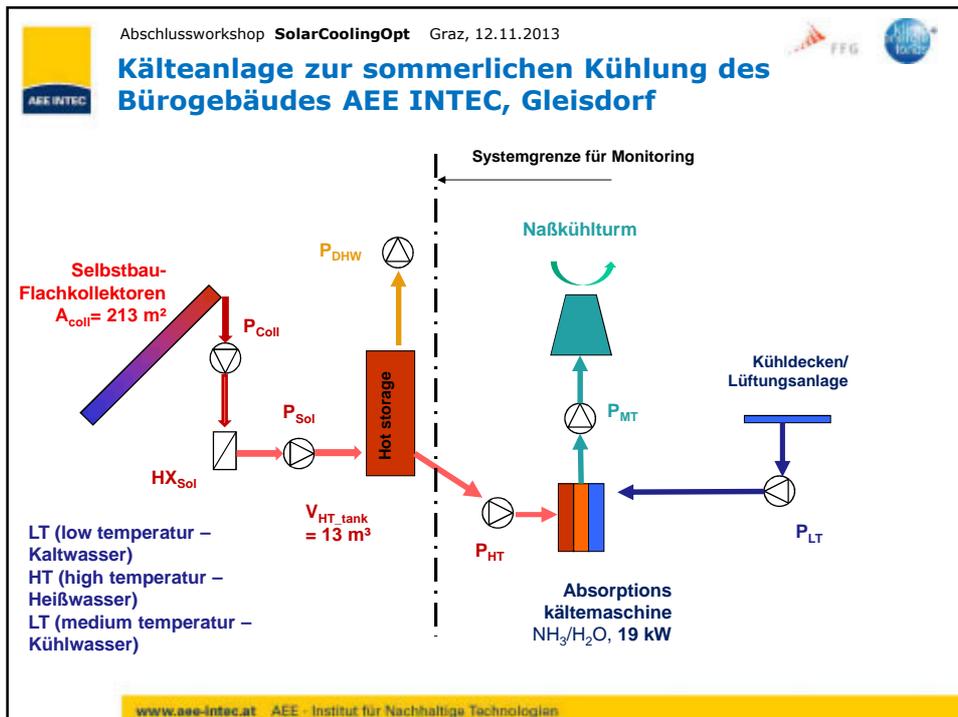
*Wird in der Heizperiode zur
Gebäudeheizung und
Warmwasserbereitstellung
genutzt*

Rückkühlung:

Offener Nasskühlturm
(51 kW Kühlleistung)
Wasseraufbereitungsanlage
Frischwassermodul



www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Abschlussworkshop **SolarCoolingOpt** Graz, 12.11.2013

Möglichkeit zur Verringerung des Primärenergieeinsatzes

Anpassung des Betriebs an benötigte Kühllast –
Regelungsstrategie für Teillastbetrieb

Wenn Kaltwassertemperatur eingehalten

- maximale Massenströme im Generator- und Rückkühlkreis

Wenn Kaltwassertemperatur unter der gewünschten Temperatur:

- Pumpe im Generator- und Rückkühlkreis sowie Ventilator im Kühlturm mit reduzierter Drehzahl

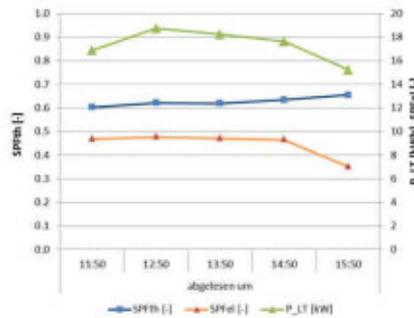
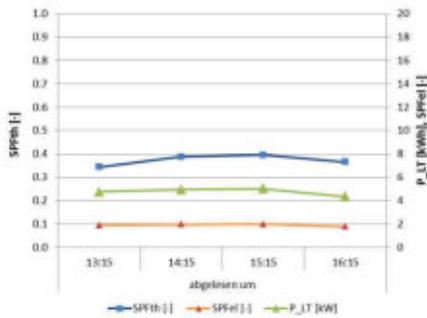
www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Monitoringergebnisse verschiedener Betriebsweisen

$$SPF_{i,th} = \frac{\sum Q_{i,out}}{\sum Q_{i,in}}$$

$$SPF_{t,el} = \frac{\sum Q_{i,out}}{\sum W_{el,i,in}} \quad \text{Systemgrenze umfasst alle externen Kreise}$$



Kühlleistung, thermische und elektrische Arbeitszahl für 19kW-Anlage Büro Gleisdorf, Kühlturm 57 kW, Sommer 2013

Geringe Kühlanforderung, Verschmutzung im Rückkühlkreis, keine Leistungsregelung

Hohe Kühlanforderung, einwandfreier Betrieb, Leistungsregelung im HT- und MT-Kreis

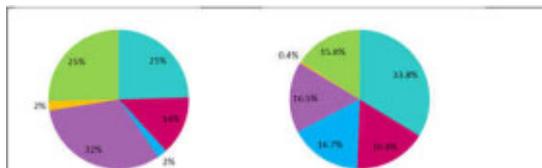


Monitoringergebnisse von optimierten Betriebsweisen

Testbetrieb eines neuen Kühlturm-Funktionsmusters in der Anlage

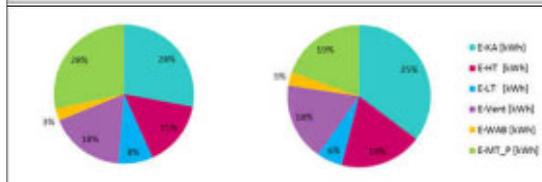
Aufteilung des Stromverbrauchs in der Kälteanlage mit fixen Massenströmen bzw. mit Leistungsregelung

Herkömmlicher Kühlturm
31.07.2013
ohne Leistungsregelung



23.08.13
mit
Leistungsregelung

Neues Kühlturm-Funktionsmuster
08.08.2013 ohne
Leistungsregelung

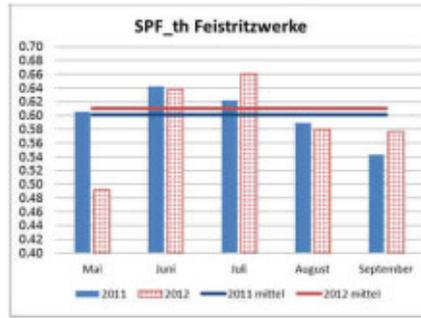
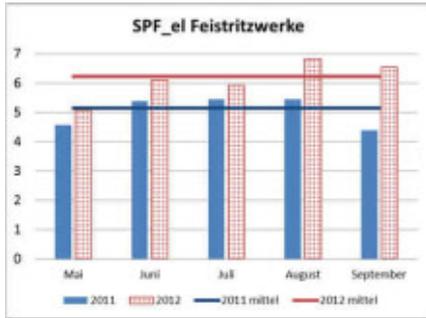


16.08.13
mit
Leistungsregelung



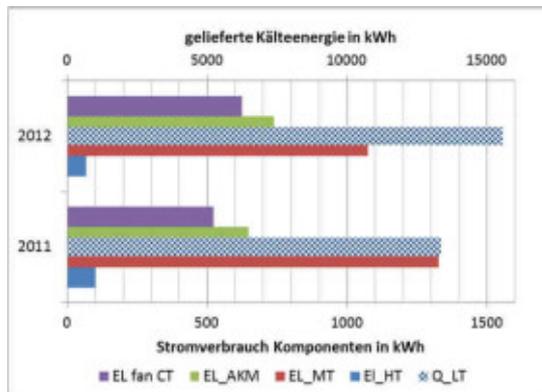
Monitoringergebnisse von optimierten Betriebsweisen

Kälteanlage für Bürokühlung Feistritzwerke STEWEAG in Gleisdorf (AbsorptionsKM 19 kW, Fabrikat Pink)



Monitoringergebnisse von optimierten Betriebsweisen

Kälteanlage für Bürokühlung Feistritzwerke STEWEAG in Gleisdorf (AbsorptionsKM 19 kW, Fabrikat Pink)



Nach Kühlsaison 2011 wurde die Anlage optimiert:

- ✓ die übergeordnete Regelung (hausintern) wurde adaptiert, die vorher zu nachteiliger Betriebsweise der AKM führte
- ✓ Der Kühlturm wurde umgebaut und eine fehlerhafte Luftansaugung verhindert (bessere Rückkühlleistung, aber höherer Ventilatorstromverbrauch)
- ✓ Die Ansteuerung der Rückkühlpumpe wurde korrigiert



Monitoringergebnisse - Primärenergieeinsparung

PER – Primary Energy Ratio

$$PER = \frac{\sum Q_{out}}{\sum \left(\frac{W_{el,in}}{\varepsilon_{el}} + \frac{Q_{in}}{\varepsilon_{th}} \right)}$$

Primärenergieeinsparung gegenüber einer Referenzanlage mit $SPF_{el} = 2,8 \text{ kWh}_c/\text{kWh}_{el}$ und PE-Umwandlungsfaktor $\varepsilon_{el}=0,4 \text{ kWh}_{el}/\text{kWh}_{prim}$ nach IEA Task 38

für Anlage AEE INTEC im Monat Juli: **37%** (kein repräsentativer Betrieb da mehrere Umbauphasen)

für Anlage Feistritzwerke im Sommer 2012: **62%**

*Potential bei konsequenter Anwendung der Teillastregelung, nicht fossilem thermischem BackUp (einwandfreier Betrieb vorausgesetzt) : **75%***



Zusammenfassung

Anlage AEE INTEC:

an Tagen mit großem Leistungsspektrum (ca. 7 – 19 kW) erreicht die Gesamtanlage mit Leistungsregelung elektrische Arbeitszahlen (Tagessumme) von 8,7.

Anlage Feistritzwerke:

Durch verschiedene Optimierungsschritte konnte die elektrische Jahresarbeitszahl von 5,1 auf 6,2 angehoben werden.

Ziel ist, bei Absorptionskälteanlagen dieses Typs (<20 kW) die **theoretische Primärenergieeinsparung von 75%** durch geeignete Maßnahmen zu erreichen.