



## 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](http://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, NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O**  
Fabrikat Pink

### Heißwasserversorgung:

213 m<sup>2</sup> Kollektorfläche  
14 m<sup>3</sup> Schichtladepufferspeicher  
Nahwärmeanschluss als Back-Up



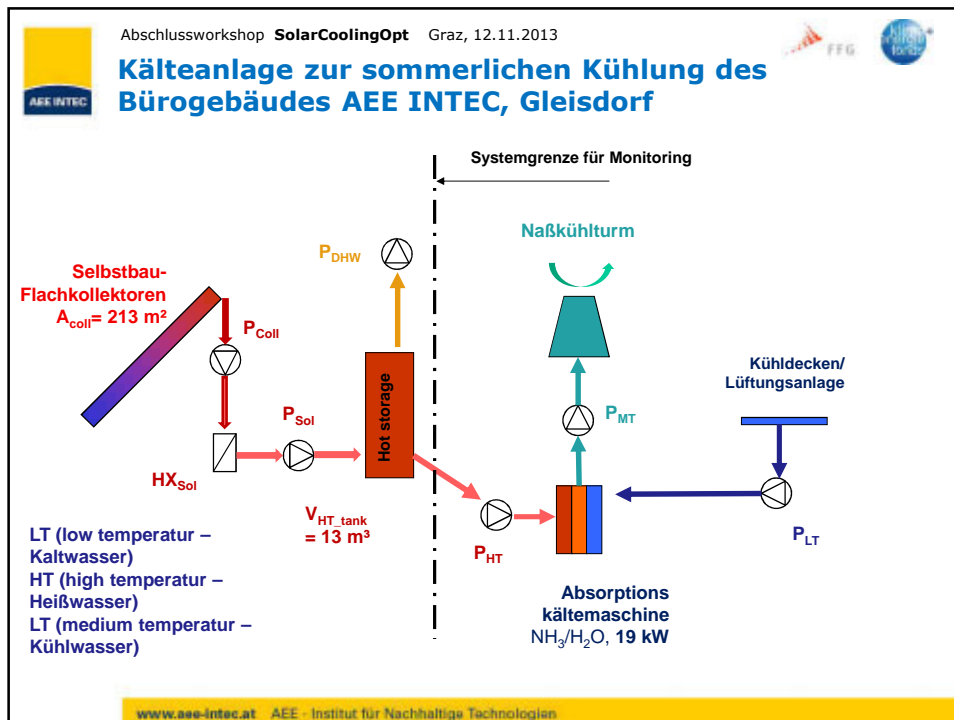
*Wird in der Heizperiode zur  
Gebäudeheizung und  
Warmwasserbereitstellung  
genutzt*

### Rückkühlung:

Offener Nasskühlturm  
(51 kW Kühlleistung)  
Wasseraufbereitungsanlage  
Frischwassermodul



[www.aee-intec.at](http://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:

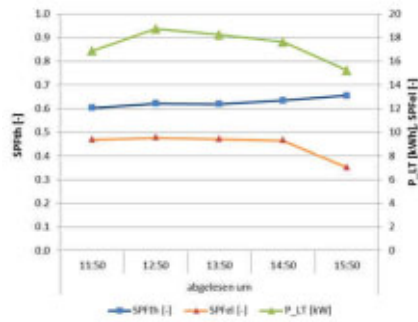
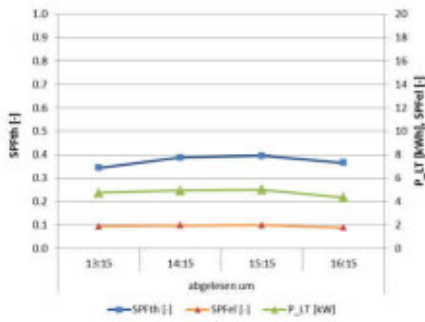
- Pumpe im Generator- und Rückkühlkreis sowie Ventilator im Kühlturm mit reduzierter Drehzahl

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

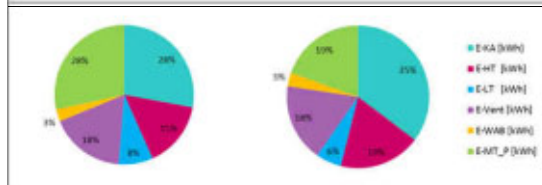
Aufteilung des Stromverbrauchs in der Kälteanlage mit fixen Massenströmen bzw. mit Leistungsregelung

Herkömmlicher Kühlturm  
31.07.2013  
ohne Leistungsregelung



23.08.13  
mit  
Leistungsregelung

Neues Kühlturm-Funktionsmuster  
08.08.2013 ohne  
Leistungsregelung

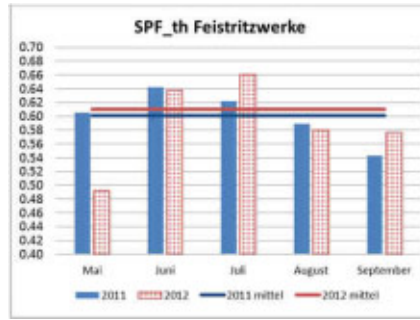
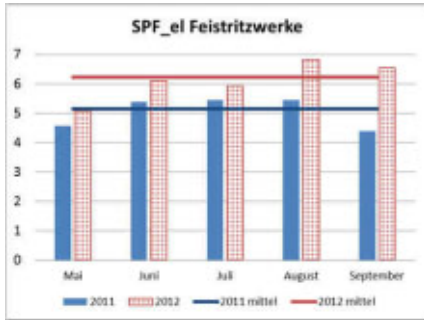


16.08.13  
mit  
Leistungsregelung



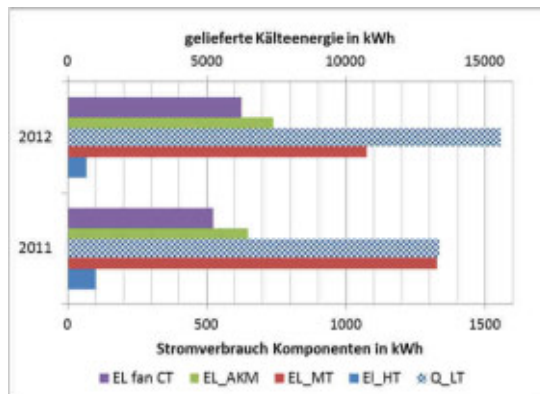
## Monitoringergebnisse von optimierten Betriebsweisen

### 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.