



Urs-Christian
Schäfer

Analyse und Optimierung eines solarthermischen Absorptionssystems zur Gebäudeklimatisierung

Diplomand	Urs-Christian Schäfer
Examinator	Prof. Dr. Andreas Luzzi
Experte	Hans Fricker, FC Consulting, Rickenbach
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik
Projektpartner	Phönix Sonnenwärme AG; Soltop AG, Energie Solaire SA



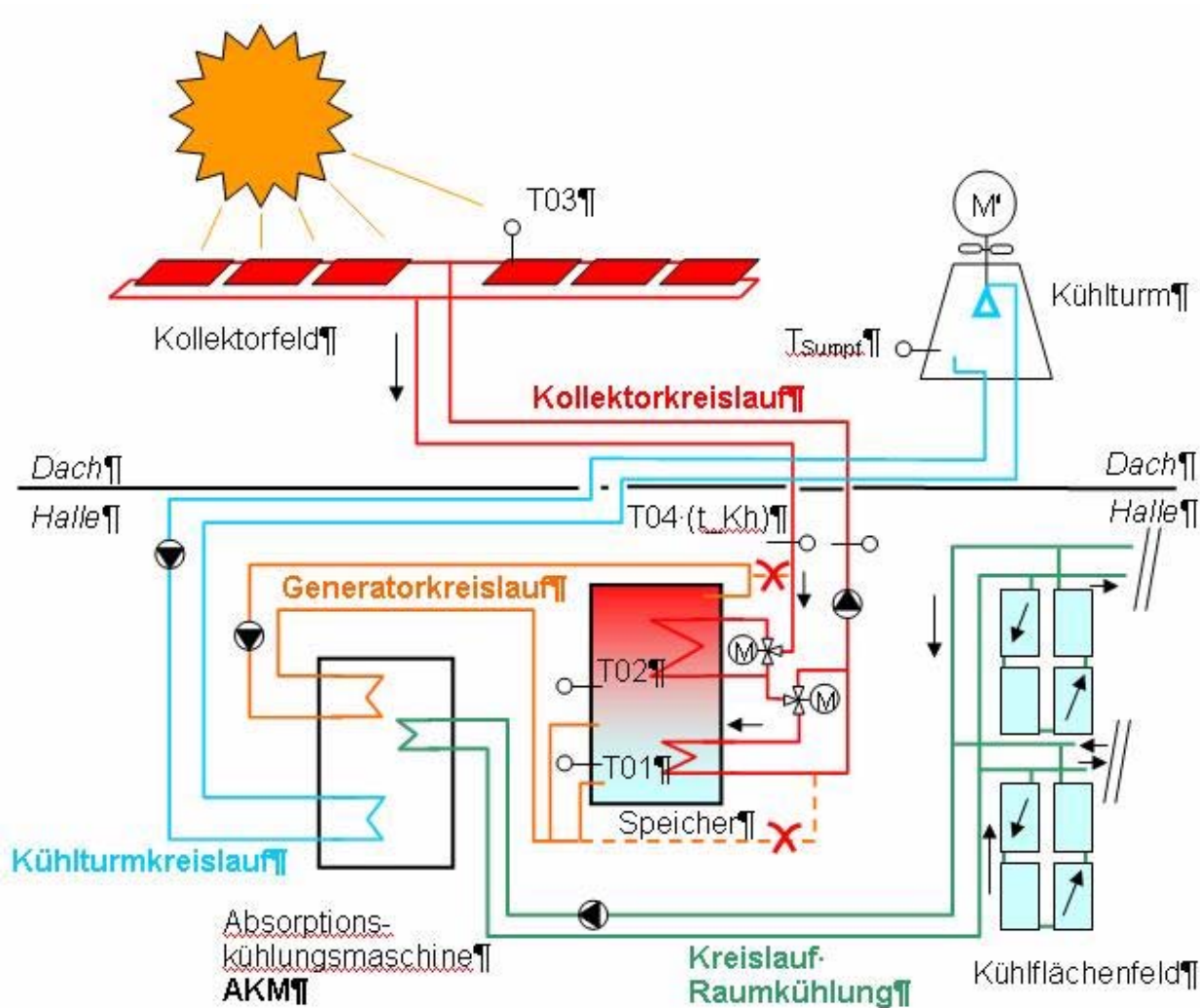
Absorptionskühlmaschine und Speicher

Aufgabenstellung: Das SPF verfolgt mit der Phönix Sonnenwärme AG aus Berlin und den Schweizer Firmen Soltop Schuppisser AG sowie Energie Solaire SA ein innovatives Projekt zur solarthermischen Gebäudeklimatisierung. Kernstück ist eine 10-kW_R Absorptionskältemaschine (AKM), die mit Solarwärme (anstelle von Elektrizität) angetrieben wird. Das Pilotsystem wurde im Juli 2006 an der HSR in Betrieb genommen. Zwecks Bewertung des Nutzungspotenzials solcher Systeme soll die Leistungsfähigkeit der HSR-Anlage analysiert und optimiert werden. Thermisches Klimatisieren ist für Gebiete mit Sommerstromengpässen interessant.

Ziel der Arbeit: Mit der Analyse wird versucht zu evaluieren, wie gut die solarthermische Klimaanlage ihre Funktion zur Kontrolle der Behaglichkeit von Raumtemperatur und Raumluftfeuchtigkeit sicherstellen kann. Im Weiteren gilt es, Optimierungspotenziale aufzuzeigen und die Jahreskosten abzuschätzen, vor allem auch im Vergleich mit konventionellen Kältesystemen. Zum Schluss folgt ein Steuerungs- und Regetechnikschema.

Lösung:

Bei Aussentemperaturen tiefer als 30°C konnte die Hallentemperatur stets unter 26°C (Obergrenze



Vereinfachtes RI-Schema der solarthermisch angetriebenen Klimatisierungs-Pilotanlage an der HSR.

der Behaglichkeit nach SIA) gehalten werden. Die AKM arbeitete jedoch bisher nur im Teillastbereich bis etwa 8-kW_R .

Die Kühlleistung steigt deutlich mit der Kollektorfeldtemperatur. Deshalb wäre es prinzipiell vorteilhaft, die AKM möglichst direkt mit Solarwärme zu betreiben. Der heutige indirekte Betrieb via Wärmetauscher (siehe Schema) ist deshalb suboptimal. Hier besteht Verbesserungspotenzial. Der frequenzgesteuerte Kühlturmventilator (0.37-kW_e) erweist sich als Hauptstromverbraucher der Anlage. Eine perfekte Regelstrategie ist deshalb anzustreben. Um die Analyse zu verfeinern, sollte die Anzahl Temperaturfühler erhöht und deren Positionierung optimiert werden. Die Investitionskosten der Pilotanlage müssen auf einen Drittel fallen um einen konkurrenzfähigen Betrieb zu gewährleisten im Vergleich zu konventionellen, stromgeführten Kälteanlagen. Als Sommer/Winter Hybridanlage für Kühlung und Heizung könnte das System jedoch durchaus Marktchancen haben.