

Jahresbericht 2003, 12. Dezember 2003

Projekt

Zirkulationseinbindung von solaren Warmwasseranlagen im MFH

Autor und Koautoren	Bernd Sitzmann
beauftragte Institution	
Adresse	Schwengistrasse 12, CH-4438 Langenbruck
Telefon, E-Mail, Internetadresse	062 387 31 36; sitzmann@oekozentrum.ch , www.oekozentrum.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	Projekt-Nr.: 46034; Vertrag-Nr.: 86095
Dauer des Projekts (von – bis)	

ZUSAMMENFASSUNG

- Seit Mai 2003 wird die solare Warmwasseranlage St. Jakobstrasse 29, Basel mittels Labview-Datenerfassung mit Online-Übertragung permanent überwacht. Gemessen werden 2 Wärmezähler und 20 Temperaturen an Kollektor, Leitungen, Wärmetauscher und Speicher.
- Die neuartige Solaranlage mit Zirkulationseinbindung läuft sehr zuverlässig; Eingriffe bzw. Reparaturen sind keine zu verzeichnen.
- der Bruttoertrag der 20m²-Kollektorfläche (Mai – Anf. Dezember 2003) von 8428 kWh darf als gut bezeichnet werden.
- Die Schichtung der Speicherladung über den WW-Anschluss hat sich als sehr gut erwiesen.
- Es wurde keine Komforteinbusse gegenüber herkömmlichen Installationen in der Warmwasserbereitstellung festgestellt.
- Die Innovation der solaren Zirkulationseinbindung führte zu einem neu angelaufenen *KTI-Projekt: Solar-Kompaktmodul*. Ziel ist ein serienreifes, standardisiertes Modul, das zwischen die Kollektoranlage und den Warmwasserkreis im obersten Geschoss von Mehrfamilienhäusern geschaltet wird. Die vereinzelt auftretenden Überschwinger der Kollektortemperatur bei der Startphase als Folge der noch nicht optimierten Regelung werden in diesem KTI-Projekt mittels MatLab-Simulation am Ökozentrum Langenbruck gelöst.

Projektziele

1. Leistungsverhalten der neuartigen Zirkulationseinbindung (St. Jakobstr. 29) gegenüber einer herkömmlichen Solarinstallation (Lange Gasse 1, 3, 5)
2. Vergleich der theoretischen Vorstudie mit den gemessenen Daten zur genauen Deutung des Anlageverhaltens.
3. Betriebsverhalten der Anlage bei den 3 Anlagezuständen:
 - nur Solarbetrieb
 - nur Warmwasserverbrauch
 - Solar- und Warmwasserbetrieb
4. Werden die Speicherbeladung und Speicherschichtung gewährleistet?
5. Betriebsverhalten des Plattenwärmetauschers

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Arbeiten und Resultate des Projekts:

Planung und Ausführung der Solaranlage St. Jakobstrasse 29:

Die direkte Einbindung der Solaranlage in das Warmwassernetz wurde erstmals in einem MFH umgesetzt (siehe Fig. 1 und Fig. 2).



Fig. 1: 4 x 20m² WW Solaranlage, St.Jakobstr. 29; Lange Gasse 1, 3, 5; BS



Fig. 2: Solarinstallation im DG von St. Jakobstr. 29, BS

Die Gewährleistung des Komforts (konstante WW-Temperatur bei allen Verbrauchern) hatte oberste Priorität bei der Ausarbeitung des Anlageschemas. Da die Zapfstellen sowohl beim Steig- und Sinkstrang der Zirkulation (Schwerkraftzirkulation) angeordnet sind, musste eine KW-Leitung nachträglich eingebaut werden.

Planung und Ausführung des Messkonzepts:

Seit Mai 2003 wird die solare Warmwasseranlage St. Jakobstrasse 29, Basel mittels Labview-Datenerfassung mit Online-Übertragung permanent überwacht. Gemessen werden 2 Wärmezähler und 20 Temperaturen an Kollektor, Leitungen, Wärmetauscher und Speicher.

Resultate der bisherigen Messungen:

Die neuartige Solaranlage mit Zirkulationseinbindung läuft sehr zuverlässig; Eingriffe bzw. Reparaturen sind keine zu verzeichnen.

Die Resultate der bisherigen Messungen weisen mit einem Bruttosolarertrag von 8428 kWh im Vergleich zur Simulation von 7922kWh (meteorologisches Durchschnittsklima) einen gut funktionierenden Betrieb der Anlage nach (siehe Fig. 3).

Es wurde keine Komforteinbusse gegenüber herkömmlichen Installationen in der Warmwasserbereitstellung festgestellt. Die Solaranlage konnte im Juli 03 bei ausgefallenem Gaskessel sogar bereits um 08.00 Uhr WW liefern, was einen Komfortgewinn gegenüber herkömmlicher Solaranlagen bedeutet.

Die vereinzelt auftretenden Überschwinger der Kollektortemperatur bei der Startphase als Folge der noch nicht optimierten Regelung werden im angelaufenen *KTI-Projekt 'Solar-Kompaktmodul'* mittels MatLab-Simulation am Ökozentrum Langenbruck gelöst. Die Messkampagne liefert somit wichtige Informationen für die Entwicklung der zukünftigen Anlagekomponenten und insbesondere für die Optimierung der Regel-Algorithmen.

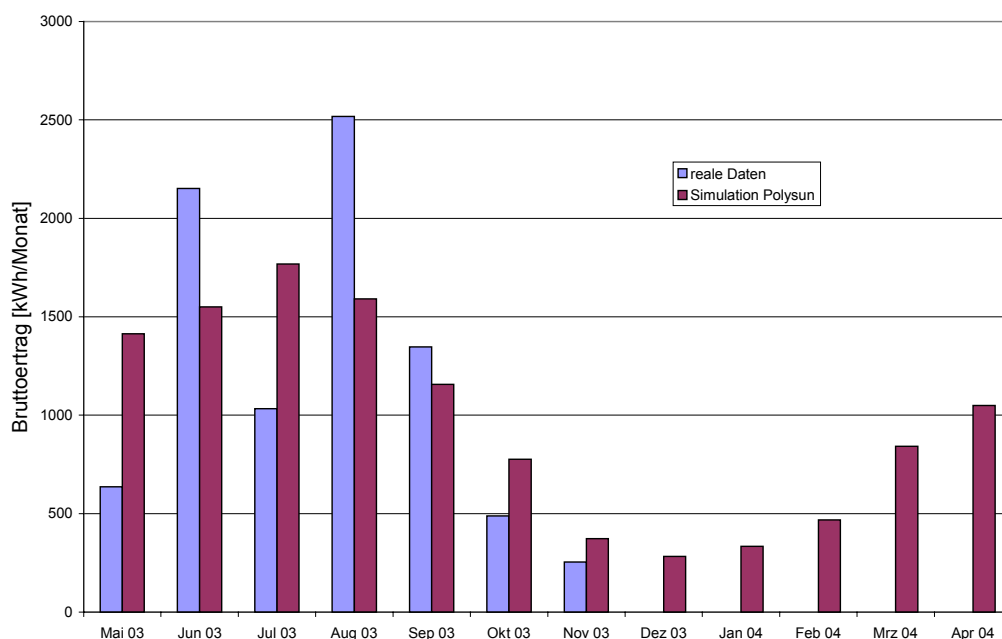


Fig. 3: Solarer Bruttoertrag der WW-Solaranlage St. Jakobstr. 29 bis November 2003.

Um die Leistung der Zirkulationseinbindung gegenüber herkömmlicher Solaranlagen vergleichen zu können, werden im Mai 2004 die Messdaten der St. Jakobstr.29 mit eine Polysun-Simulation verglichen. Hierbei sollen über die gesamte Messperiode die entsprechenden, von Meteo Schweiz gelieferten Wetterdaten und gemessenen Warmwasserverbräuche verwendet werden. (Der direkte Energievergleich mit einer herkömmlichen Solaranlage an der Langen Gasse 1, 3. 5 erweist sich als Folge ungleicher WW-Verbräuche als zu ungenau).

Die Schichtung der Speicherladung über den WW-Anschluss hat sich als sehr gut erwiesen, wie die Temperatur-Kurven der verschiedenen Speicher-Schichthöhen in Fig. 4 bezeugen.

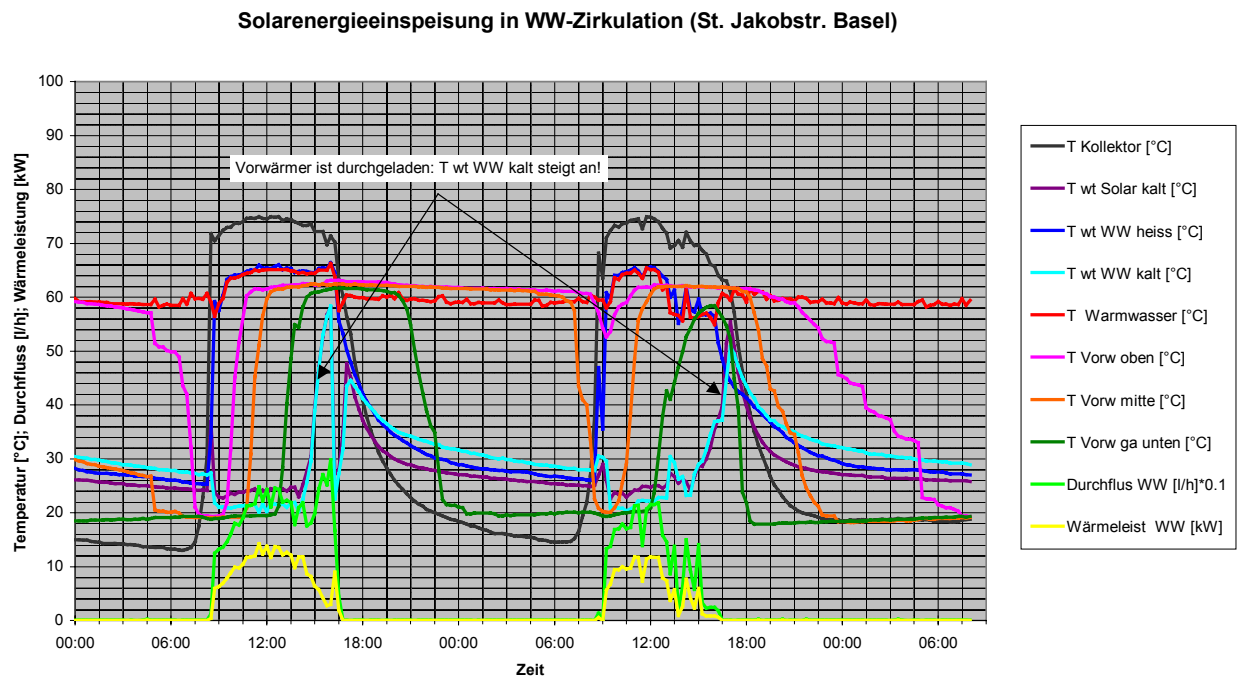


Fig. 4: Anlageverhalten zeigt sehr gute Schichtung der Speicherladung.

Die noch ausstehenden Zielfragen (1. und 2.) werden im Schlussbericht 2004 bearbeitet.

Nationale Zusammenarbeit

Die Präsentation der Vorstudie an der SPF-Tagung 2002 in Rapperswil führte zur Weiterentwicklung der solaren Zirkulationseinbindung im neuen *KTI-Projekt: 'Solar-Kompaktmodul'*. Ziel dieses Projekts ist ein serienreifes, standardisiertes Modul, das zwischen die Kollektoranlage und den Warmwasserkreis im obersten Geschoss von Mehrfamilienhäusern geschaltet wird, grosse Eingriffe im Keller-Speicher können dadurch entfallen (Projektdauer: Oktober 2003-März 2005).

Internationale Zusammenarbeit

Bisher laufen keine Aktivitäten in **IEA-Programmen** und **EU-Rahmenprogramme** in diesen Zusammenhang.

Bewertung 2003 und Ausblick 2004

Der für die Periode Mai – Anf. Dezember gemessene Bruttosolarertrag von 8428 kWh weist einen gut funktionierenden Betrieb der Anlage nach. Der für die gleiche Periode mittels Meteo-Durchschnittsklima simulierte Wert ergibt nur 7922 kWh (der 'Jahrhundert-Sommer' relativiert allerdings diesen Vergleich etwas).

Hervorzuheben gilt, dass die hier gemessene Energie direkt dem *Verbraucher* (WW-Zirkulation mit Zapfstellen) übergeben wird. Falls der momentane WW-Energieverbrauch grösser ist als die eingespiesene Solarenergie, darf also von einem *Nettosolarertrag* gesprochen werden (der bei einer konventionellen Solaranlage einem höheren Solarbruttoertrag entspricht!). Die Erwartungen betreffend Energieertrag werden nach Abschluss einer Jahresperiode noch genauer untersucht.

Das Anlageverhalten in den unterschiedlichen Betriebszuständen hat keine Probleme ergeben, (ausgenommen Überhitzung an vereinzelten Tagen bei plötzlich auftretender grosser Solarleistung). Die Speicherschichtung ist sehr gut. Der Wärmetauscher arbeitet ohne Probleme.

2004 wird die Innovation der solaren Zirkulationseinbindung weitergeführt im neuen *KTI-Projekt: Solar-Kompaktmodul*'. Die darin vorgesehene Feldtestanlage mit einer 77m² Kollektorfläche wird in der Wohngenossenschaft Burgfelderhof in Basel installiert (wurde bereits in der Vorstudie [1] als mögliches Pilotobjekt definiert).

Referenzen

- [1] B. Sitzmann: ***Kosteneinsparung bei solaren Warmwasseranlagen durch Einbindung in die Warmwasserzirkulation***, Bundesamt für Energie, 2001.