

## Wissenschaftlich-technische Begleitung von thermischen Solargroßanlagen

Prof. Elmar Bollin, Dipl.-Ing.(FH) Klaus Huber, Hochschule Offenburg, Projektgruppe Solarthermie2000plus, Badstr. 24, 77652 Offenburg, Tel. 0781/205–294, E-Mail: bollin@fh-offenburg.de, Internet: www.fh-offenburg.de/mv/st2000



Im Rahmen der BMU-Förderkonzepte Solarthermie2000plus begleitet die Hochschule Offenburg seit 1999 Solargroßanlagen mit Standort in Südwestdeutschland. Im Folgenden sind wichtige Ergebnisse und Erfahrungen aus der Betreuung der Anlagen dargestellt.

### Solare Nutzwärme

In 2007 betrug die solare Nutzwärme der sieben begleiteten Solaranlagen insgesamt ca. 630 MWh, was bezogen auf die gesamte Kollektorfläche von 1.506 m<sup>2</sup> einer mittleren spezifischen solaren Nutzwärme von 418 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr entspricht.

Abb. 1 zeigt die Jahressummen der gemessenen Nutzwärme der einzelnen

Anlagen bezogen auf die Kollektorfläche dargestellt. Es zeigen sich z.T. starke Ertragsunterschiede zwischen den einzelnen Anlagen, aber auch Schwankungen in den einzelnen Jahreserträgen einer Anlage. Dies liegt darin begründet, dass die Nutzwärme einer Solaranlage von vielen Faktoren bestimmt wird: Wetter, Warmwasserverbrauch, Regelkonzept, Betriebsweise der konventionellen Technik, Störungen und Ausfälle des Solarsystems etc..

### Solarer Deckungsanteil

In Abb. 2 sind die jährlichen Anteile der solaren Nutzwärme am Energiebedarf für die Erwärmung des gezapften Warmwassers dargestellt. Der solare Deckungsanteil lag meist zwischen 30 und 40 %, was charakteristisch ist für Solaranlagen, die als Vorwärmssysteme konzipiert sind. Ausreißer ist die Solaranlage im Studentendorf Freiburg-Vauban, wegen ihrer in Relation zum Warmwasserverbrauch kleinen Kollektorfläche.

Durch z.B. Erhöhung der Kollektorfläche könnte der solare Deckungsan-

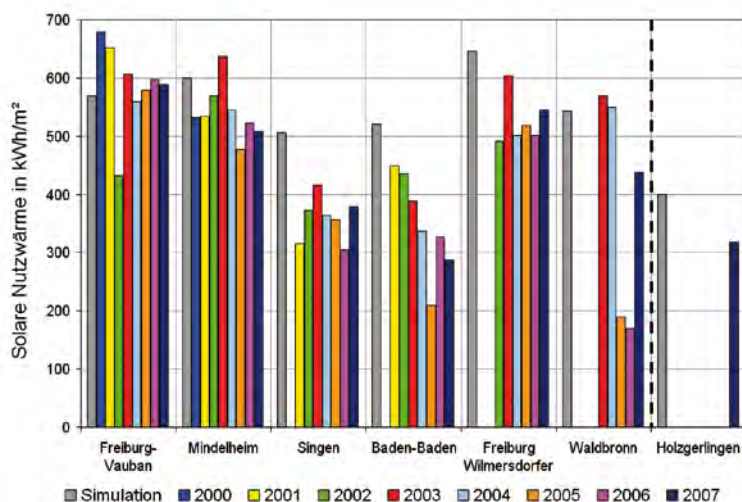


Abb. 1: Solare Nutzwärme pro Quadratmeter Kollektorfläche



Studentendorf Freiburg-Vauban  
(Kollektorfläche: 143 m<sup>2</sup>)



Kreiskrankenhaus Mindelheim  
(Kollektorfläche: 120 m<sup>2</sup>)



Hegau-Klinikum Singen  
(Kollektorfläche: 264 m<sup>2</sup>)



Stadtklinik Baden-Baden  
(Kollektorfläche: 276 m<sup>2</sup>)



Wilmsdorferstraße Freiburg  
(Kollektorfläche: 228 m<sup>2</sup>)



Altherme Waldbronn  
(Kollektorfläche: 226 m<sup>2</sup>)



Nahwärmenetz Holzgerlingen  
(Kollektorfläche: 249 m<sup>2</sup>)

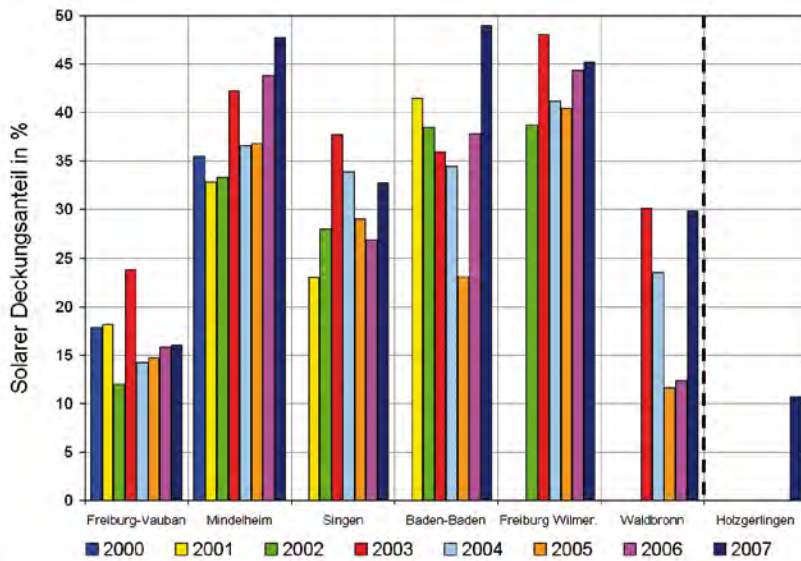


Abb. 2: Solarer Deckungsanteil der Energie für gezapftes Warmwasser

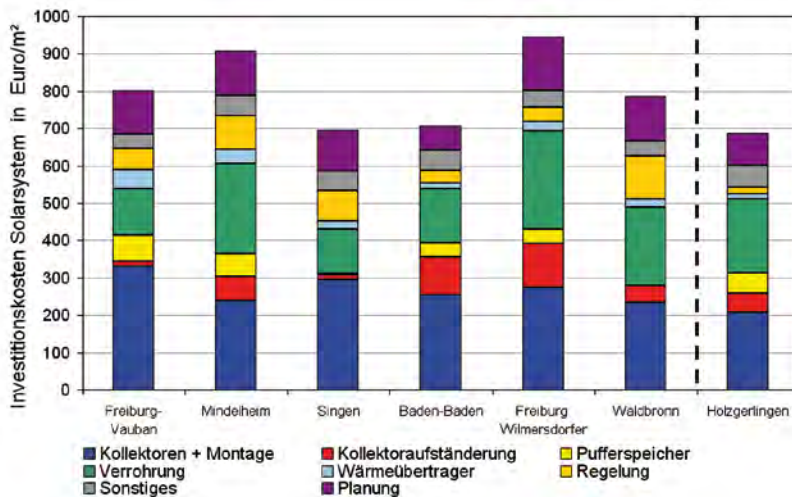


Abb. 3: Investitionskosten Solarsystem (inkl. MwSt. ohne Förderung)

teil erhöht werden. Dies bedingt allerdings höhere Investitionskosten und einen geringeren Systemnutzungsgrad. Als Kompromiss hat sich bei den Systemen eine Kollektorfläche von 100 m<sup>2</sup> pro 7 m<sup>3</sup> Tages-Warmwasserverbrauch bewährt.

### Kosten

Die mittleren Gesamtinvestitionskosten für Planung und Errichtung der Solarsysteme lagen bei 681 Euro pro Quadratmeter Kollektorfläche. Abb. 3 zeigt die spezifischen Kosten der ein-

zelnen Anlagen, jeweils unterteilt in die Einzelkosten der Systemkomponenten und der Planung. Den größten Einfluss auf die Systemkosten haben die Kollektoren und die Art der Kollektormontage (Flach- oder Schrägdach / In- oder Aufdach), sowie die Art der Wärmenutzung (Trinkwassererwärmung / Nahwärmenetz).

Die aus den Systemkosten und der solaren Nutzwärme resultierenden solaren Nutzwärmekosten lagen ohne Förderung zwischen 0,104 und 0,162 Euro/kWh, was schon relativ nahe an die Kosten konventionell erzeugter Wärme heranreicht.

Die mittleren Gesamtinvestitionskosten für Planung und Errichtung der Solarsysteme lagen bei 681 Euro pro Quadratmeter Kollektorfläche. Die nebenstehende Abbildung zeigt die spezifischen Kosten der einzelnen Anlagen, jeweils unterteilt in die Einzelkosten der Systemkomponenten und der Planung. Den größten Einfluss auf die Systemkosten haben die Kollektoren und die Art der Kollektormontage (Flach- oder Schrägdach / In- oder Aufdach), sowie die Art der Wärmenutzung (Trinkwassererwärmung / Nahwärmenetz).

Die aus den Systemkosten und der solaren Nutzwärme resultierenden solaren Nutzwärmekosten lagen ohne Förderung zwischen 0,104 und 0,162 Euro/kWh, was schon relativ nahe an die Kosten konventionell erzeugter Wärme heranreicht.

### Fazit und Ausblick

Die wissenschaftlich-technische Begleitung der thermischen Solargroßanlagen lieferte eine große Menge an zuverlässigen Daten, mit denen eine Bewertung und Optimierung dieser Systeme ermöglicht wurde. Solargroßanlagen zur Trinkwassererwärmung sind inzwischen weitestgehend standardisiert. Künftig sollen im Förderkonzept Solarthermie2000plus verstärkt neuartige Solarsysteme gefördert und untersucht werden, mit denen die Gebäudeheizung oder Gebäudekühlung unterstützt werden und deren höherer Deckungsanteil und Brennstoffeinsparung zu einer verstärkten CO<sub>2</sub>-Reduzierung führen.