

Messergebnisse 1999 »Karlsruher Sonnendach«

Das »Karlsruher Sonnendach« ist eine Initiative von Karlsruher Bürgern und den Stadtwerken Karlsruhe. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE begleitet dieses Vorhaben. Schon im Vorfeld haben wir die Stadtwerke bei der Anlagenplanung, Ausschreibung und der Vergabe der Installationsarbeiten beraten. Nach der Inbetriebnahme haben wir eine technische Abnahme durchgeführt. Damit das »Karlsruher Sonnendach« möglichst viel Solarstrom erzeugt, überwachen wir auch den laufenden Betrieb mit einer automatisierten Datenübertragung über das Telefonnetz.



Bild 1: »Karlsruher Sonnendach«

Allgemeine Daten und Anlagentechnik

Solargenerator

Die 212 Solarmodule von Siemens Solar haben zusammengeschaltet eine Spitzenleistung von 20,14 kW_p. Die gesamte Modulfläche beträgt 190 m². Der Solargenerator ist in vier gleiche Teile, mit jeweils 5 kW_p Leistung aufgeteilt. Jeder dieser Teilgeneratoren ist auf einen Wechselrichter aufgeschaltet.

Wechselrichter

Es sind vier Wechselrichter vom Typ sunways 5.01 mit einer Nennleistung von 5 kW installiert. Sie wandeln die von den Solarmodulen erzeugte Gleichspannung hocheffizient in netzkonforme Wechselspannung um.

Meßtechnik

Gemessen wird

- die solare Einstrahlung in Modulebene und horizontal
- der Strom und die Spannung in einem Referenzfeld auf der Gleichspannungsseite
- die Außentemperatur und die Modultemperatur
- die Leistung am Wechselrichter Ausgang des Referenzfeldes
- die Leistung und Energieerzeugung der gesamten Anlage

Energieerzeugung

Seit dem 16. Juni 1999 speist die von der Fa. Beck aus Heidelberg gebaute Anlage Strom in das Karlsruher Netz ein. Insgesamt waren dies bis zum 31. Dezember 1999 10 710 kWh.

Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf den Zeitraum vom 1. Juli bis 31. Dezember 1999.

Bild 2 zeigt die monatliche Energieerzeugung der Anlage in kWh.



Bild 2: Monatliche Energieerzeugung

Insgesamt hat die Anlage im 2. Halbjahr 9.559 kWh erzeugt. Pro Anteil sind dies rund 47 kWh. Wir sind von einer jährlichen Erzeugung von 18 000 kWh ausgegangen. Die Erwartungen sind bisher mehr als erfüllt. Und dies, obwohl es im Juli noch kleinere Anlaufschwierigkeiten gab. Ein defekter Wechselrichter mußte ausgetauscht werden.

Im Dezember hat der Sturm »Lothar« die Modulauflaständerung eines Teilgenerators leicht verschoben. Ein Generatorstrang wurde aus Sicherheitsgründen außer Betrieb genommen. Die Fa. Beck hat diesen Schaden umgehend behoben und die Anlage war nach einer Woche wieder komplett in Betrieb.



Bild 3: Technische Abnahme der Anlage

Solare Einstrahlung

Die monatlichen Summen der solaren Einstrahlung in Generatorebene sind im Vergleich zur horizontalen Einstrahlung in Bild 4 illustriert. Hier wird der typische Jahresverlauf für die solare Einstrahlung ersichtlich. Nur im Juli ist die Monatsbilanz der solaren Einstrahlung in Generatorebene (30° Neigung zur Horizontalen) nahezu identisch mit der Einstrahlung in die Horizontale. In der Grafik wird jedoch der deutliche Mehrge-
winn an solarer Einstrahlung auf die geneigte Fläche von August bis Dezember sichtbar.

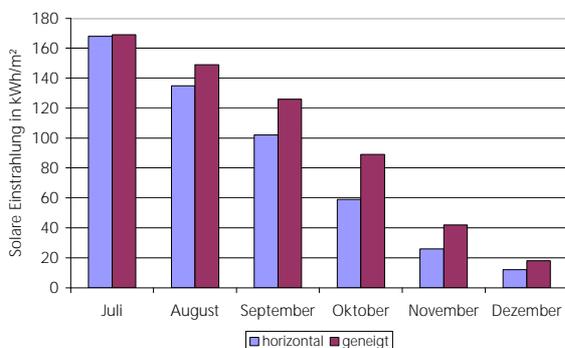


Bild 4: Jahresverlauf der solaren Einstrahlung horizontal und geneigt

Performance Ratio

Die Performance Ratio ist ein international anerkanntes Maß für die Systemqualität einer Photovoltaik-Anlage. Das »Karlsruher Sonnendach« erreichte im 2. Halbjahr einen Gesamtwert von 80 %. Ab 75 % gilt eine Anlage schon als gut. In Bild 6 ist der Jahresverlauf der Performance Ratio von Juli bis Dezember 1999 aufgetragen. Im Juli werden die 80 % nicht ganz erreicht, wegen des bereits erwähnten Wechselrichterausfalls. Im Dezember wurden nur 60 % erreicht, hauptsächlich wegen des Ausfalls eines Stranges. Der Dezember hat jedoch, wegen der sehr geringen Einstrahlung, fast keine Auswirkungen auf die Jahresbilanz.

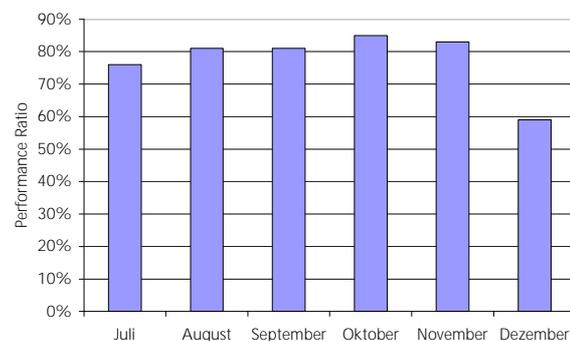


Bild 5: Jahresverlauf Performance Ratio

Fazit

Das »Karlsruher Sonnendach« erreichte in 1999 einen überdurchschnittlichen Systemwirkungsgrad. Die Energiegewinnung übertrifft trotz kleinerer Anlaufschwierigkeiten die Erwartungen.

Ansprechpartner

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Herr Dipl.-Ing. Klaus Kiefer
Oltmannsstraße 5
D-79100 Freiburg
Tel. +49 (0) 7 61 / 45 88 – 2 18
Fax +49 (0) 7 61 / 45 88 – 2 17
e-mail: kiefer@ise.fhg.de

Aktuelle Meßdaten finden Sie im Internet:
www.karlsruher-sonnendach.de