



SolarCheckCamping

Thermische Solaranlage

Auslegung und Ertrag einer
Solaranlage zur Warmwasserbereitung
für den Campingplatz
Ahoi Camping Resort GbR

Auftraggeber:
Dr. Christoph Dade und Eric Dade
Mittelweg 129
23743 Grömitz / Lensterstrand

Der SolarCheck wurde durchgeführt von:

Energie- und Solarberatung
Diplom-Geologe Jan Wulf
Völckersstraße 31
22765 Hamburg
Tel.: 040 209 445 16 oder mobil: 0162 3733 688
www.energiepass-oh.de

Gefördert durch:



Intelligent Energy  Europe

1. Grundsätzliches

Am 21.04.2007 wurde für Ihren Campingplatz „Ahoi Camping Resort GbR“ ein Solar-Check durchgeführt. Mit den dabei aufgenommenen Daten zur vorhandenen Situation sowie geschätzten Werten zum Warmwasserverbrauch wurde mit dem Simulationsprogramm T*SOLcamp vier computergestützte Berechnungen durchgeführt:

Solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung mit Flach- bzw. Röhrenkollektoren

Als Ergebnis dieser Simulationsrechnungen wurde eine Anlagenkonfiguration bestimmt, die sowohl energetisch als auch wirtschaftlich optimal ist. Dabei wurde die Anlage so ausgelegt, dass

- sie den Warmwasserbedarf über die Betriebszeit zu einem nennenswerten Anteil abdeckt. Dies wird durch einen ausreichend hohen solaren Deckungsanteil¹ gewährleistet,
- in den Sommermonaten keine nicht nutzbaren Überschüsse entstehen und
- sie die Sonneneinstrahlung mit einem ausreichend hohen solaren Nutzungsgrad² in Wärme umwandelt, so dass die Anlage sehr effizient arbeitet.

Bei der Simulationsrechnung wurden für die Kollektoren, den Speicher und den Heizkessel firmenneutrale Komponenten gewählt, um eine produktunabhängige Berechnung durchführen zu können. Die den Komponenten zugrunde liegenden Leistungsangaben entsprechen dem heutigen Stand der Technik. Der in den Ergebnissen dargestellte 2 m³- Pufferspeicher kann auch als z.B. Pufferspeicher mit Durchlauferwärmung oder Speicher-in-Speicher-System nicht aber als Trinkwarmwasser-Vorwärmespeicher ausgeführt werden. Als Kollektoren wurden hier Flachkollektoren gewählt. Es wurden auch zwei Simulationen mit Röhrenkollektoren durchgeführt und in der Anlage beigefügt. Röhrenkollektoren besitzen eine deutliche höhere Leistung, jedoch auch zu einem deutlich höheren Preis. Der Vorteil liegt in dem niedrigeren Platzbedarf und dem höheren Solarertrag bei sehr kalten Außentemperaturen. Dies bringt gerade im Winter, wenn bei den Sanitärgebäuden nur eine Frostfreiheit gewährleistet sein muss, eine höhere Energieersparnis.

¹ Deckungsanteil Warmwasser
= Solarer Deckungsanteil =
$$\frac{\text{Solarertrag}}{(\text{Solarertrag} + \text{Energie vom Heizkessel})}$$

² Systemnutzungsgrad
= Solarer Nutzungsgrad=
$$\frac{\text{an den Speicher abgegebene Wärmeenergie}}{\text{auf die Kollektorfläche eingestrahlte Sonnenenergie}}$$

Die Solaranlage für Ihren Campingplatz wurde auf der Basis der vieljährigen Strahlungs- und Temperaturdaten von Boltenhagen berechnet, die gegenüber dem aktuellen Jahresmittel um maximal 10 % abweichen können.

2. Bestandsaufnahme

2.1. Campingplatz

Auf dem Campingplatz „Ahoi Camping Resort **GbR** befinden sich 70 Touristikstellplätze und 380 Dauerstellplätze. Die Saison beginnt am 1. April und endet am 15. Oktober. Auf die zwei Sanitärgebäude entfallen jeweils ca. 50 % des Warmwasserbedarfs.

Die Installation einer Solaranlage ist auf folgenden Gebäuden vorgesehen: Sanitärgebäude 1 und 2

Sanitärgebäude (relativ baugleich)

Das Gebäude hat ein Flachdach, das die Aufstellung der Solaranlage in jede Richtung erlaubt. Für die Kollektoren wird das Süd-Süd-Ost-Dach vorgesehen. Die nutzbare Dachfläche beträgt: ca. 200 m².

Die Verschattungssituation der für die Solarkollektoren vorgesehenen Fläche ist folgende: Horizont frei.

Es ist eine Heizungsanlage vorhanden, die mit Flüssiggas betrieben wird. Die Nennleistung des Heizkessels beträgt 55 kW. Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Heizungsanlage. Das Volumen des vorhandenen Bereitschaftsspeichers beträgt 1000 Liter. Dieser Speicher soll im Rahmen des solaren Systems genutzt werden

2.2. Warmwasserverbrauch

Aufgrund der Lage wurde das Warmwasser-Verbrauchsprofil „Verbrauchsprofil am Meer“ für den Campingplatz gewählt. Die Höhe des durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauchs wird mit ca. 5.000 Liter bei einer Warmwasser-Solltemperatur von 45 °C angenommen. Bei saisonalen Campingplätzen (z.B. April bis Oktober) können in der betriebsfreien Zeit die solaren Erträge (bzw. Überschüsse in der Übergangszeit) an das Heizsystem abgegeben werden. Dies führt zur einer noch höheren Energieeinsparung, als es in den Simulationen, die ohne Heizungsunterstützung gerechnet werden, prognostiziert wird.

3. Ergebnisse der Simulationsrechnungen (siehe Anlage)

3.1. Solaranlage zur Warmwasserbereitung mit Flach- bzw. Röhrenkollektoren

Systemwahl und -größe:

Als Anlage wurde ein Pufferspeicher-Trinkwasserspeicher-System mit folgenden Komponenten gewählt:

- Kollektorfläche: 50 m² Bruttofläche Flachkollektoren
- Pufferspeicher-Volumen: 2000 m³, Anzahl der Pufferspeicher: 1
- Bereitschaftsspeicher-Volumen: 1000 m³,
- Anzahl der Bereitschaftsspeicher: 1 (1 x 1000 Liter vorhanden)

Solar- und Trinkwasserkreis sind voneinander hydraulisch getrennt. Um Frostschäden zu vermeiden, wird der Solarkreis mit einem frostsicheren Wärmeträgermedium, d.h. einem Wasser-/Propylenglykol-Gemisch, welches einen Frostschutz bis -25 °C gewährleistet, befüllt.

Die Solarflüssigkeit wird im geschlossenen Solarkreis von einer Pumpe immer dann umgewälzt, wenn die eingestellte Einschalttemperatur-Differenz (typischerweise 5 bis 7 K) erreicht bzw. überschritten ist (Temperaturdifferenzregelung).

Der Pufferspeicher sollte mit dem vorhandenen Speicher (Bereitschaftsspeicher) derart verschaltet werden, dass die Wärme aus dem Pufferkreis immer dann auf den Bereitschaftsspeicher übertragen wird, wenn das Pufferwasser wärmer als das des Bereitschaftsspeichers ist (Speicherladeprinzip). Es ist auch möglich, das Warmwasser zuerst durch den Pufferspeicher vorzuwärmen (Durchlauferhitzer), bevor es dem Bereitschaftsspeicher zufließt.

Eine thermische Desinfektion (Erhitzung auf 60 °C einmal täglich für eine Stunde) des trinkwasserbefüllten Bereitschaftsspeichers sollte möglichst in den Abendstunden erfolgen, um der Solaranlage tagsüber Gelegenheit zum Laden auf ein geringes Temperaturniveau zu geben.

Die Nachheizung des Bereitschaftsspeichers erfolgt über den vorhandenen Gasbrennwertkessel, wobei empfohlen wird, die Speicherladepumpe erst bei Unterschreiten einer Warmwassertemperatur im Bereitschaftsspeicher von 45 °C für die Nachheizung einzuschalten.

Solarer Deckungsanteil und Systemnutzungsgrad:

Die oben ausgelegte Solaranlage weist einen Solaren Deckungsanteil von ca. 52,3 % auf. Der Systemnutzungsgrad beträgt ca. 46,6 %.

Energieeinsparung und Umweltentlastung:

Durch die Solaranlage werden jedes Jahr ca. 2.440 m³ Flüssiggas eingespart. Wird zudem bei den Sanitärgebäuden eine Heizungsunterstützung mit installiert, wird noch deutlich mehr Energie eingespart. Die Umweltentlastung durch vermiedene CO₂-Emissionen beträgt etwa 8.582 kg pro Jahr.

3.2. Kosten und Fördermittel

Die spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage) liegen für solarthermische Anlagen mit Flach- bzw. Röhrenkollektoren derzeit bei ca. 600-800 (netto) Euro pro m² (Röhrenkollektoren bei ca. 800 –1000 €/m²). Damit betragen die Investitionskosten voraussichtlich 30.000 bis 40.000 Euro. Für den Bau einer Solaranlage > 40 m² Kollektorfläche können Fördermittel der KfW-Bank in Anspruch genommen werden. Der Förderzuschuss wird in Form eines zinsgünstigen Kredites und 30 % Tilgungszuschuss (eingeschränkt) gewährt. Vor Beauftragung der Solaranlage muss der Antrag auf Förderung in dem Programm „erneuerbare Energien“ der KfW-Bank gestellt werden.

4. Empfehlungen

Vor dem Kauf einer Solaranlage sollten Sie sich auf der Grundlage dieses Solarberichtes von zwei oder drei Anbietern Angebote für eine Solaranlage einholen (siehe Firmenliste im Anhang).

Weicht die Auslegung der Anlage in einem Angebot von den im Bericht genannten Werten erheblich ab, sollten Sie nach den Gründen fragen. Der Abschluss eines Wartungsvertrags ist empfehlenswert.

Hamburg, den 27.4.2007

.....
(Diplom-Geologe Jan Wulf)

Anlagen: Simulationsberechnungen:

- Flachkollektoren 50 m² Kollektorfläche
- Flachkollektoren 70 m² Kollektorfläche
- Röhrenkollektoren 30/45 m² Bezugs-/brutto-Kollektorfläche
- Röhrenkollektoren 50/75 m² Bezugs-/brutto-Kollektorfläche

Firmenliste von Installationsbetrieben